



Konsekvensvurdering af fiskeri på blåmuslinger i Løgstør Bredning 2008/2009

Dolmer, Per; Christensen, Helle Torp; Kristensen, Per Sand; Hoffmann, Erik; Geitner, Kerstin

Publication date:
2009

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

Citation (APA):
Dolmer, P., Christensen, H. T., Kristensen, P. S., Hoffmann, E., & Geitner, K. (2009). *Konsekvensvurdering af fiskeri på blåmuslinger i Løgstør Bredning 2008/2009*. Danmarks Tekniske Universitet, Institut for Akvatiske Ressourcer - Dansk Skaldyrcenter. DTU Aqua-rapport No. 210-09
<http://www.aqua.dtu.dk/Publikationer/Forskningsrapporter.aspx>

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Konsekvensvurdering af fiskeri på blåmuslinger i Løgstør Bredning 2008/2009



DTU Aqua-rapport nr. 210-2009

Af Per Dolmer, Helle Torp Christensen,
Per Sand Kristensen, Erik Hoffmann og
Kerstin Geitner

Konsekvensvurdering af fiskeri på blåmuslinger i Løgstør Bredning 2008/2009

DTU Aqua-rapport nr. 210-2009

Per Dolmer, Helle Torp Christensen, Per Sand Kristensen, Erik Hoffmann og Kerstin Geitner

September 2008

Kolofon

Konsekvensvurdering af fiskeri på blåmuslinger i Løgstør Bredning 2008/2009

Af Per Dolmer, Helle Torp Christensen, Per Sand Kristensen, Erik Hoffmann og Kerstin Geitner

Offentliggjort som notat i september 2008. Udgivet som DTU Aqua-rapport i 2009.
DTU Aqua, Institut for Akvatiske Ressourcer

DTU Aqua-rapport nr. 210-2009

ISBN: 978-87-7481-102-2

ISSN 1395-8216

Omslag: Peter Waldorff/Schultz Grafisk

Forsidefoto: Peter Jensen

Reference: Dolmer, P.; Christensen, H.T.; Kristensen, P.S.; Hoffmann, E.; Geitner, K. (2009).

Konsekvensvurdering af fiskeri på blåmuslinger i Løgstør Bredning 2008/2009. DTU Aqua-rapport nr. 210-2009. Charlottenlund. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet, 32 p.

DTU Aqua-rapporter udgives af DTU Aqua, Institut for Akvatiske Ressourcer og indeholder resultater fra nogle af instituttets forskningsprojekter, studenterspecialer, udredninger m.v. Fremsatte synspunkter og konklusioner er ikke nødvendigvis instituttets.

Rapportene kan hentes på DTU Aquas websted www.aqua.dtu.dk.

DTU Aqua reports are published by the National Institute of Aquatic Resources and contain results from research projects etc. The views and conclusions are not necessarily those of the Institute.

The reports can be downloaded from www.aqua.dtu.dk.

Indholdsfortegnelse

RESUMÉ.....	3
INDLEDNING	6
BESTANDSUDVIKLING FOR BLÅMUSLINGER.....	6
GENERELT OM LIMFJORDEN	6
LØGSTØR BREDNING	8
FISKERIBESKRIVELSE.....	11
POSITIONER OG MÆNGDE.....	11
PLANLÆGNING AF FISKERIET OG SELVFORVALTNING	12
FUGLEBESKYTTELSESOMRÅDE 12	14
HABITATOMRÅDE 16.....	15
ÅLEGRÆS.....	15
SIGTDYBDE.....	16
MUSLINGEFISKERIET BETYDNING FOR ILTFORHOLD	17
BUNDFAUNA OG GENDANNELSESTID	18
KUMULATIVE EFFEKTER	23
BILAG IV ARTER OG ANDRE ARTER I UDPEGNINGSGRUNDLAG	23
REFERENCER.....	25
BILAG 1 – EKSEMPEL PÅ FISKERITILLADELSE	27
BILAG 2 - UDPEGNINGSGRUNDLAG FOR FUGLEBESKYTTELSESOMRÅDE F12.....	28
BILAG 3 - UDPEGNINGSGRUNDLAG FOR HABITATOMRÅDE H16.....	31

Resumé

På baggrund af DTU Aquas årlige bestandsundersøgelser af blåmuslinger i Limfjorden har Centralforeningen og Danmarks Fiskeriforening foreslået et fiskeri på ca. 23.000 tons muslinger i produktionsområder 33, 34, 37, 38 og 39 (Løgstør Bredning).

Nærværende konsekvensvurdering er udarbejdet med baggrund i et forslag fra Centralforeningen for Limfjorden og Danmarks Fiskeriforening om at fiske samlet 28.000 tons blåmuslinger fra Løgstør Bredning i 2008/2009. Den ønskede kvotestørrelse er opnået på baggrund af DTU Aquas årlige bestandsundersøgelser af blåmuslinger i Limfjorden. Fiskeridirektoratet gav i juli i år tilladelse til omplantning af maksimalt 5.000 tons muslinger fra Løgstør Bredning. En uudnyttet kvote i dette omplantningsfiskeri vil umiddelbart kunne overføres til konventionelt fiskeri i Løgstør Bredning, med forbehold for at den samlede opfiskede mængde ikke overstiger 28.000 tons.

Konsekvensvurderingen er udarbejdet med henblik på at afdække, hvilke effekter et sådan fiskeri af blåmuslinger vil have på Natura 2000 området i Løgstør Bredning, specifikt i forhold til det udpegningsgrundlag der er gældende for området. Løgstør Bredning er omfattet af Fuglebeskyttelsesområde F12 og Habitatområde H16.

Trods nedgang i den samlede bestand af blåmuslinger i Limfjorden vurderes et fiskeri at være bæredygtigt. Fiskernes frivillige halvering af ugekvoten i 2005 sikrer, at landingerne modsvare produktiviteten i muslingebestanden. En analyse af bestandsudviklingen i Løgstør Bredning viser store variationer i bestandsstørrelsen.

Det gennemsnitlige (± 95 % konfidensinterval) bestandsstørrelse i perioden 1993-2007 er 281.873 ± 65.341 tons. Et fiskeri på 23.000 tons vil således ligge inden for det usikkerhedsinterval, der kan beregnes for bestanden, og således er fiskeriets påvirkning mindre end den naturlige variation i bestanden.

Fiskeriet af blåmuslinger i danske kystområder praktiseres i mange områder som et rotationsfiskeri, hvor der fiskes i et område en periode, hvorefter området er lukket i en periode inden det fiskes igen. Dette er også gældende for Løgstør Bredning. Fiskeriet på blåmuslinger i Limfjorden er reguleret af bekendtgørelse nr. 155 af 07/03/2000 og bekendtgørelse nr. 840 af 20/07/2006. Ud over de lovmæssige bestemmelser bidrager fiskerierhvervet selv til regulering af fiskeriet igennem selvforvaltning. Fiskeriets selvforvaltning indbefatter frivillige halvering af ugekvoter, fiskeristop ved øget risiko for iltvind, fordeling af fiskeriet ud fra bestandsstørrelse og størrelsesfordeling. Derudover kan Centralforeningen ligeledes selvforvalte muslingefiskeriet, så der i områder med store forekomster af muslingeyngel eller lav kødprocenter ($< 14\%$) ikke tages åbningsprøver til kontrol af algetoxiner, så områderne således ikke åbnes for fiskeri. Centralforeningen for Limfjorden gennemfører ligeledes selvforvaltning af fordelingen af fiskeriindsats i sårbare områder med henblik på at minimere visuel påvirkning i forhold til andre brugere af Limfjorden.

Fiskeriet vil foregå i områder, hvor bestandstætheder $> 1 \text{ kg m}^{-2}$. Dette areal er på 82 km^2 hvilket svarer til 33 % af det samlede fiskbare areal i Løgstør Bredning. Dog vil et fiskeri på 23.000 tons blåmuslinger reelt kun påvirke 24 km^2 hvilket udgør 10 % af arealet, da gennemsnittætheden i området er $1,9 \text{ kg m}^{-2}$ og fiskeriefektiviteten 50 %.

I udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområder 12 er det kun hvinand, der fouragere på muslinger. Andelen af blåmuslinger kan lokalt udgøre op til 60 % af fødevalget, når forekomsten af andre fødekilder er begrænset. Hvinand fouragerer på muslinger med størrelser op til 12 mm. Muslinger af kommerciel interessant størrelse har et mindstemål på 45 mm, og er således ikke størrelsesmæssigt tilgængelige for hvinanden. Det er af Danmarks Miljøundersøgelser beregnet, at hvinands samlede fødebehov for Løgstør Bredning ved en bestand på 12.000 individer (jf. mål i udpegningsgrundlag) er ca. 16.677 tons blåmuslinger årligt. I 2008 er blåmuslingebiomassen på dybder større end 3 meter 169.650 tons. Et fiskeri på 23.000 tons vil således

fjerne ca. 14 % af bestanden i området, og det forventes ikke at have betydning for fødebehov for fugle, idet muslinger, der udgør hvinands fødegrundlag, maksimalt udgør ca. 10 % af muslingebestanden.

Et fiskeri på blåmuslinger vurderes at kunne påvirke en del af udpegningsgrundlaget for Habitatområde 16, herunder udpegningsgrundlag for *Større lavvandede bugter og vige* (1160). Ålegræs udgør en vigtig habitat-type i naturtype 1160. Udbredelsen af ålegræs har mellem 1988 og 2007 i Løgstør Bredning ligget på mellem 2 og 2,5 meters vanddybde. Udbredelsen har de senere år været nedadgående således har den de seneste 7 år. Dybdegrænsen for fiskeri i Løgstør Bredning er, ifølge bekendtgørelse nr. 155 af 07/03/2000, 3 m, men da fiskeriet har fokus på de områder, hvor tætheden af kommercielt interessante muslinger er højst, vil fiskeriet være uden for områder med ålegræs.

En analyse foretaget af DMU på en række områder i Limfjorden viser, at et fiskeri af blåmuslinger vil have betydning for korrelation mellem muslingebestanden og sigtedybden. Dog kan det forventes, at den naturlige variation i muslingebestanden, herunder ændringer i rekrutteringen og dødelighed pga. iltsvind og prædation, kan have større effekt end det her konsekvensvurderede fiskeri. Iltsvindshændelser med massedød af blåmuslinger er rapporteret for en række områder i Limfjorden, herunder Løgstør Bredning. I forbindelse med disse hændelser er der registreret tab af muslinger, der overstiger landingerne fra fiskeriet med en faktor 3-4.

Blåmuslinger kan kun under optimale forhold udnytte hele filtrationskapaciteten til fødeoptagelse, og dermed fjernelse af partikler fra vandsøjlen. Blåmuslinger vil ofte forekomme i tætheder, der medfører at fødepartiklerne fjernes fra den nederste del af vandsøjlen. Dette medfører, at muslingerne ikke kan udnytte fuldt potentiale til fødeoptag. En afhøstning af en del af bestanden vil således ikke nødvendigvis have en reducerende effekt på bestandens fjernelse af partikler, og dermed vandets sigtbarhed, idet en fjernelse af muslinger i første omgang vil reducere muslingernes fødekonkurrence, og bestanden dermed samlet set kan opretholde en uændret filtration.

Under fiskeri vil der blive ophvirvlet bundsediment. Undersøgelser har imidlertid vist, at den årlige frigørelse af partikler i forbindelse med skrabning er relativ ubetydelig sammenlignet med den totale årlige vindinducerede resuspension. Det samme gælder ophvirvling af iltforbrugende stoffer, der igen kan sammenlignes med den vindinducerede ophvirvling. Udrykningsforsøg med sediment viser endvidere, at der forbruges 0,14-0,51 g ilt pr m^2 pga. ophvirvlede iltforbrugende stoffer den første time efter skrabning. Hvis fiskeriet gennemføres ved et iltindhold på 4 mg ilt pr. liter havvand på 5 meters dybde, vil ophvirvlet iltforbrug kun fjerne 5 % af iltten fra vandsøjlen.

Basisanalysen for Natura 2000 habitatområde 16 påpeger, at eutrofiering i stort omfang forringer tilstanden i naturtyper i forhold til opstillede mål og at forekomst af iltsvind udgør en trussel i forhold til at opnå målsætning for habitatområdet. I Limfjorden er det ved flere lejligheder observeret, at områder med meget tætte forekomster af muslinger kan accelerere en iltsvindssituation. En høj biomasse af blåmuslinger vil markant øge sandsynligheden for iltsvind i et område som Løgstør Bredning, og dermed destabiliserer økosystemet. Et fiskeri af blåmuslinger, der er målrettet områder med høje biomasse af blåmuslinger, vil således kunne stabiliserer økosystemet i forhold til hyppighed og omfang af iltsvind.

Massedød af blåmuslinger og andre bunddyr forekommer hyppigt i forbindelse med iltsvind, hvilket vil bidrage til frigivelse af organisk materiale, der vil øge bundens iltforbrug yderligere. Fiskeri på muslinger i et område med høj risiko for iltsvind kan således hindre en spredning af dette materiale, som vil kunne bidrage til en eksport af iltsvind til andre områder.

Brugen af skrabende redskaber som f.eks. en muslingeskraber, har effekt på havbunden. Hvor stort omfanget af en pågældende effekt er, afhænger af hvilke andre faktorer, herunder vind, strøm, bundforhold m.v. der er i et givent område. Da Løgstør Bredning er eutroft med hyppige tilfælde af iltsvind vil faunaen være domineret af opportunistiske arter med et højt reproduktions- og et stort spredningspotentiale. Langtidspåvirkninger på bundfaunaen i området, som følge af fiskeri, kan derfor ikke forventes, og gendannelsestiden vurderes ud fra denne betragtning at være mindre end 1-2 år.

I naturtype 1160 er en varieret bundfauna målsat. En række undersøgelser foretaget både i og uden for Løgstør Bredning viser samlet, at fiskeriet påvirker forekomsten af infauna (børsteorme og muslinger), samt en række epifaunaorganismer (søanemoner, søpindsvin, søpunge og havsvampe). Effekten ses dog hovedsagligt på kortere sigt, og de hyppige iltsvindshændelser taget i betragtning forventes effekten således at være begrænset, set i forhold til andre faktorer der allerede har en stor påvirkning på området.

Det ønskede fiskeri af muslinger i Løgstør Bredning vil maksimalt påvirke 24 % af den marine del af habitatområdet. Et fiskeri vil således påvirke maksimalt ca. 32 % af naturtypen 1160 i Habitatområde 16, estimeret ud fra hele arealet af naturtypen inden for habitatområde 16.

Fiskeriets effekt på forekomsten af blåmuslinger og andre arter menes bl.a. at være forårsaget af fjernelsen af substrat. En korrelation mellem ændringen af biomassen af blåmuslinger og forekomsten af skaller i Løgstør Bredning viste en tendens ($P < 0,1$). Således er der en svag sammenhæng i ændringen i biomassen i år x i forhold til år $x-1$ og mængden af skaller i år x . En tilsvarende sammenhæng mellem biomassen af skaller og biomassen af blåmuslinger kunne ikke findes ($P > 0,05$). Samlet set for hele Løgstør Bredning ses der således ikke en tydelig sammenhæng mellem muslingefiskeri, forekomst af substrat og biomassen.

Med henblik på at sikre en hurtig lokal gendannelse af muslingebanker kan det være hensigtsmæssigt, at sikre at mængden af skaller er større end $0,7 \text{ kg m}^{-2}$, hvilket vil sikre nok substrat til at understøtte nyrekruttering af blåmuslinger. Dette kan ske ved genudlægning af substrat i områder efter et fiskeri.

Stavsild og flodlampret indgår i udpegningsgrundlag for habitatområde 30. Da stavsilden er pelagisk, kan et fiskeri ikke forventes at påvirke forekomsten af denne art. Et fiskeri kan teoretisk set forventes, at kunne påvirke flodlampret. DTU Aquas forsøgsfiskerier med muslingeskraber og trawl viser dog ikke en forekomst af denne art i Løgstør Bredning.

Der forekommer ingen strengt beskyttede arter (Bilag IV arter) i Løgstør Bredning. Fiskeriet efter muslinger vil pga. sommerlukning ikke finde fiskeri sted i de mest følsomme perioder for den spættede sæl. Endvidere vil sæl reservatet ved Livø sikre at der opretholdes en vis afstand til rastende sæler. Det skal erindres, at fiskeriet foregår med langsomtgående fartøjer, der ikke kan forventes at forstyrre sælerne, i forhold til hurtigtgående lystfartøjer. Fiskeriet anses derfor ikke for at være i konflikt med forekomsten af sæler.

Indledning

Fiskeri efter blåmuslinger i Limfjorden udgør omkring 50 % af det samlede blåmuslingefiskeri i Danmark i dag. Der er i løbet af de sidste par år i Limfjorden landet henholdsvis 29.630 tons i 2006 og 33.286 tons i 2007, ud af en bestand på henholdsvis ca. 140.000 og 280.000 tons i forhold til 1990'erne, hvor der blev landet ca. 100.000 tons blåmuslinger årligt. Bestanden af muslinger har i løbet af de sidste knap 15 år været faldende. Der er flere forskellige forklaringer på nedgangen i bestanden, herunder iltsvind, forandrede bundforhold der påvirker yngelproduktionen, ændringer i algeproduktionen og forekomsten af prædatorer. Et skift i tidspunktet for forsøgsfisker mellem 1999 og 2000 kan ligeledes forklare en del af faldet. Der er ikke en grundlæggende forståelse af årsagssammenhængen. Det er generelt opfattelsen, at muslingefiskeri ikke kan forklare bestandsnedgangen. Selvom bestanden af blåmuslinger er nedadgående, kan et bæredygtigt fiskeri stadig finde sted. I 2005 halverede fiskerne frivilligt deres ugekvoter, og fiskeriet planlægges stadig med dette udgangspunkt.

Centralforeningen for Limfjorden og Danmarks Fiskeriforening ønsker i 2008/2009 at gennemføre et muslingefiskeri af 23.000 tons blåmuslinger i Løgstør Bredning (produktionsområder 33, 34, 37, 38 og 39). Nærværende konsekvensvurdering er udarbejdet med henblik på at afdække, hvilke effekter et sådant fiskeri af blåmuslinger vil have på Natura 2000 området i Løgstør Bredning, specifikt i forhold til det udpegningsgrundlag der er gældende for området. Løgstør Bredning er en del af Natura 2000, herunder Fuglebeskyttelsesområde F12, Ramsarområde R6 og Habitatområde H16.

DTU Aqua har i juni måned 2008 gennemført konsekvensvurdering af omplantning af 5000 tons blåmuslinger til omplantning inden 15. september 2008 i Løgstør Bredning. På baggrund af konsekvensvurderingen har Fiskeridirektoratet givet tilladelse til omplantning af den konsekvensvurderede mængde. En uudnyttet kvote i dette omplantningsfiskeri vil umiddelbart kunne overføres til konventionelt fiskeri i Løgstør Bredning, således at den totale mængde i 2008-2009 bliver 28.000 tons.

Bestandsudvikling for blåmuslinger

Generelt om Limfjorden

Limfjorden er det vigtigste farvand for muslingefiskeri i Danmark. DTU Aqua har derfor siden 1993 vurderet bestanden af blåmuslinger i fjorden hvert år med undtagelse af 2002 og 2005 (Fig. 1). I perioden 1993-1999 er bestandsundersøgelserne gennemført i forårsperioden, men fra år 2000 er undersøgelserne gennemført i sensommermånederne. I år med påvirkning af iltsvind vil bestanden af blåmuslinger således være markant lavere fra år 2000, hvilket gør det usikkert at sammenligne bestandsstørrelserne fra 1990'erne med bestandsstørrelser efter år 2000. DTU Aquas monitorering omfatter ikke områder med vanddybder lavere end 3 meter, men Limfjordsamterne har vurderet, at bestanden af muslinger, der ligger på vanddybder under 3 meter, samlet udgør 325.000 tons.

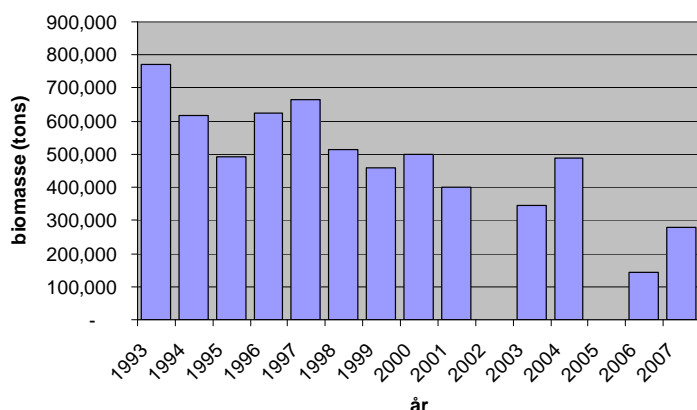


Fig. 1. Bestandsstørrelsen af blåmuslinger i Limfjorden vest for Løgstør, opgjort i områder dybere end 3 meter, og som var åbne for fiskeri 1993-2007. Bestandene i Nissum Bredning indgår ikke i bestandsopgørelserne.

Der opereres i øjeblikket med tre forskellige områdetyper i relation til bestandsvurderinger; der er det **økologiske område**, som er defineret som hele arealet, hvor der kan være muslinger, dvs., både områder der er åbne og lukket for fiskeri. Dernæst skelnes der mellem fiskbare områder og habitat-områder. De **fiskbare områder** er defineret som produktionsområder jf. Fødevarestyrelsen. DTU Aquas monitoring indbefatter disse områder. **Habitatområderne** er de områder, der er udpeget i forhold til Natura 2000. Områderne dækker således både fiskbare og ikke fiskbare områder.

Bestanden af blåmuslinger var i 2007 omkring 280.000 tons (Fig. 1). Dette er en stigning i bestanden på knap 100 % siden 2006. Årsagen til de senere års stigning kan forklares i et betydeligt nedslag (settlement) af yngel i flere af de vigtigste fiskeriområder samt begrænset udbredelse af iltsvind i de aktuelle år.

Fiskeriet efter blåmuslinger i Limfjorden har i hele perioden siden 2005 været anset for at være bæredygtigt i forhold til bestanden af muslinger. Fiskernes frivillige halvering af ugekvoten i 2005 sikrer, at landingerne i dag modsvarer produktiviteten i muslingebestanden (Fig. 2).

Fiskeriet efter blåmuslinger i Limfjorden har i hele perioden været anset for at være bæredygtigt i forhold til bestanden af muslinger. Fiskernes frivillige halvering af ugekvoten i 2005 sikrer, at landingerne i dag modsvarer produktiviteten i muslingebestanden (Fig. 2).

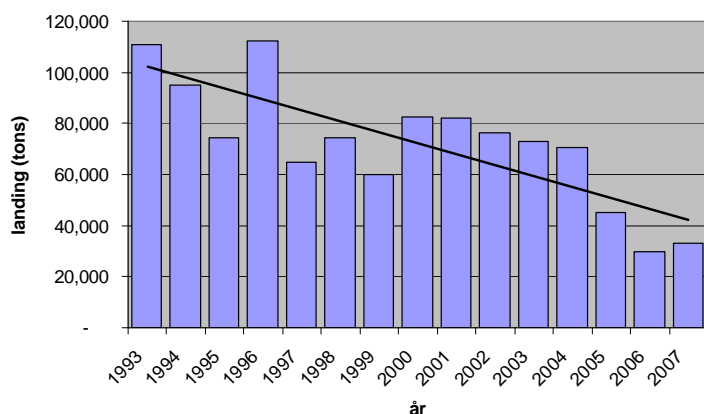


Fig. 2. Landinger af blåmuslinger i Limfjorden i perioden 1993-2007.

Løgstør Bredning

DTU Aquas undersøgelser af forekomsten af blåmuslinger i august 2008 angiver en bestand på ca. 169.658 tons blåmuslinger i Løgstør Bredning på vanddybder større end 3 meter (Fig. 3). Det samlede areal i Løgstør Bredning, hvor vanddybden er dybere end 3 meter, er 242 km². Derudover er der en bestand af blåmuslinger på lavere vanddybde, der ikke er medregnet, da DTU Aquas bestandsundersøgelser kun dækker muslinger, der ligger på vanddybder over 3 meter.

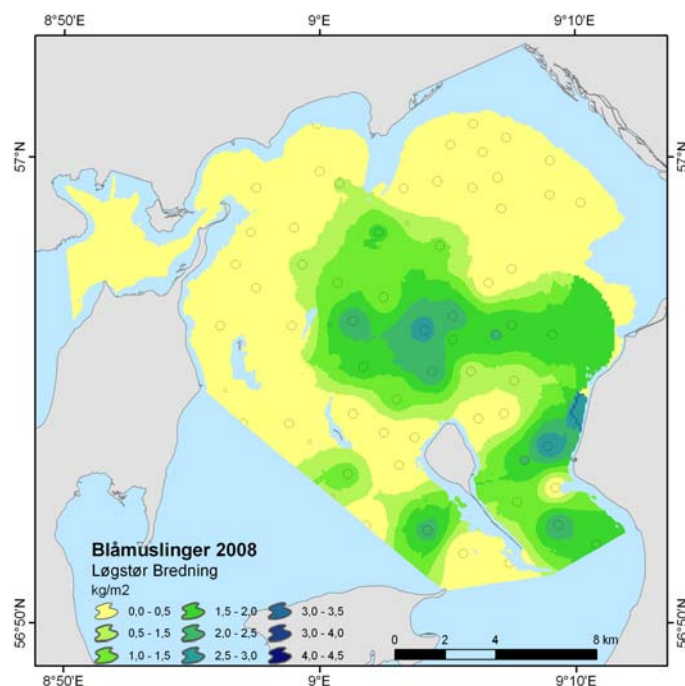


Fig. 3. Udbredelseskort af blåmuslinger i Løgstør Bredning i august 2008.

Fiskeriet af blåmuslinger i Løgstør Bredning (Produktionsområde 33-39) har i perioden 2003-2007 ligget på mellem 7.296 og 27.218 tons (tabel 1). En analyse af bestandsudviklingen i Løgstør Bredning viser store variationer i bestandsstørrelsen (Fig. 4). Den gennemsnitlige ($\pm 95\%$ konfidensinterval) bestandsstørrelse i perioden er 281.873 ± 65.341 tons. Et fiskeri på 23.000 tons vil således ligge inden for det usikkerhedsinterval, der kan beregnes for bestanden, og således er fiskeriets påvirkning mindre end den naturlige variation i bestanden. En lineær regression viser ingen signifikant ændring i bestandsstørrelsen i undersøgelsesperioden ($P > 0,05$).

Tabel 1. Landinger af blåmuslinger i Løgstør Bredning i perioden 2003-2007.

	2003	2004	2005	2006	2007
Område 33	6192	5801	904	0	16
Område 34	10089	3325	9	13	4933
Område 35	90	7698	1294	0	87
Område 36	1809	92	1358	48	0
Område 37	7171	4466	3888	5133	1291
Område 38	1252	716	1989	998	105
Område 39	615	610	169	1104	1804
sum	27218	22708	9611	7296	8236

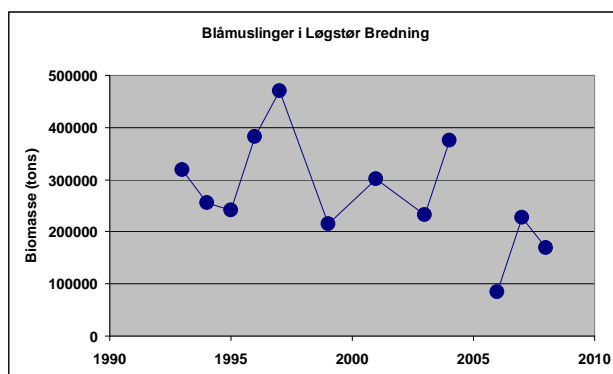


Fig. 4. Bestandsudviklingen i Løgstør Bredning i 1993-2008.

Fiskeriet af blåmuslinger i danske kystområder praktiseres i mange områder som et rotationsfiskeri, hvor der fiskes i et område i en periode, hvorefter området får lov til at være lukket i en periode inden der fiskes igen. Fiskeriet foregår således på skift i de forskellige områder. På Fig. 5 ses landingerne af blåmuslinger fra område 33 til 39 i Løgstør Bredning.

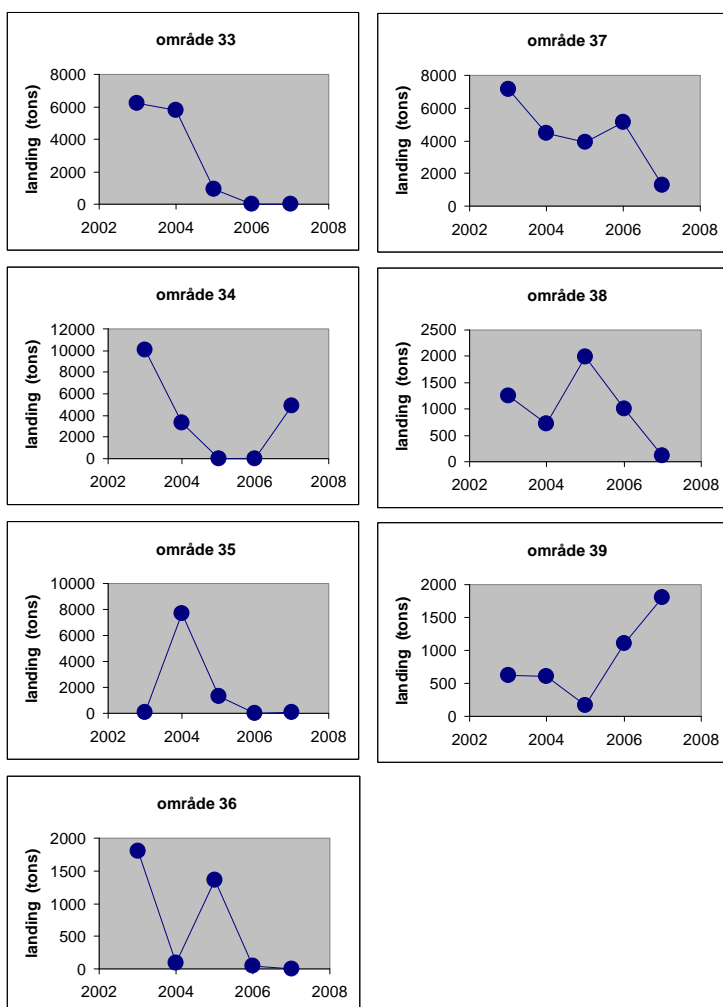


Fig. 5. Landinger af muslinger fra område 33 til 39 i perioden 2003-2007.

I områderne 33-36 ses, at der i 2003-2007 er perioder, hvor der fiskes, efterfulgt af år hvor der ikke fiskes. Der er således år, hvor det enkelte område ikke påvirkes af muslingeskabning. I områderne 37-39 ses der ikke umiddelbart et rotationsfiskeri. Dette kan skyldes, at rotationsfiskeriet pga. af forskelle i sediment eller strømforhold inden for det enkelte område foregår på mindre skala end de her viste produktionsområder, eller at fiskeriet foregår mere kontinuert.

I sommeren 2008 har der kun periodisk (uge 28 og 31) været iltsvind i Løgstør Bredning (Fig. 6). Iltsvindet forventes ikke at have betydning for bestanden af blåmuslinger, idet de to iltsvindshændelser har været korte i forhold til blåmuslings tolerance over for iltsvind.

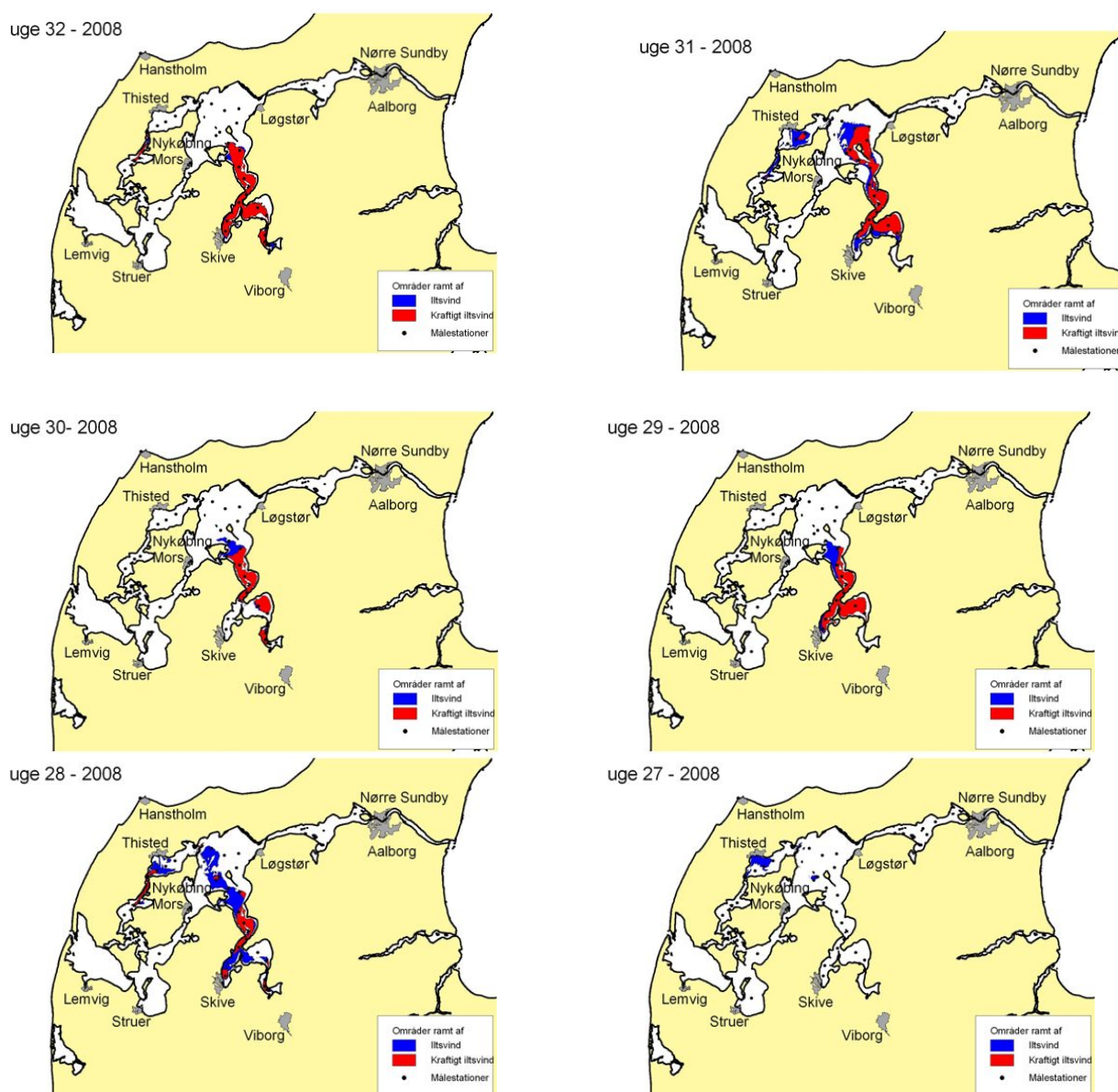


Fig. 6. Kort over udbredelsen af iltsvind i Limfjorden i uge 27-32 i 2008 (fra <http://aal.blst.dk/Overvaagning/Hav+og+fjord/Limfjorden/Tograpporter2008.htm>).

Fiskeribeskrivelse

Fiskeriet på blåmuslinger i Limfjorden er reguleret af bekendtgørelse nr. 155 af 07/03/2000 og bekendtgørelse nr. 840 af 20/07/2006. Ud over de lovmæssige bestemmelser bidrager fiskerierhvervet selv til regulering af fiskeriet igennem selvforvaltning. Denne forvaltning planlægges ud fra de parametre, der kan påvirke blåmuslingebestanden, såsom risiko for iltsvind, bestandsstørrelse, bestandsudbredelse og muslingernes størrelse. Således har Centralforeningen for Limfjorden, der er muslingefiskernes organisation, i 2005 indført en frivillig aftale der halverer ugekvoter i muslingefiskeriet. Halveringen i ugekvoten forklarer de markante fald, der ses i de samlede landinger fra Limfjorden (Fig. 2). Centralforeningen kan ligeledes selvforvalte muslingefiskeriet, så der i områder med store forekomster af muslingeyngel eller lav kødprocent i muslingerne ($< 14\%$) ikke tages åbningsprøver til kontrol af algetoxiner, og områderne således ikke åbnes for fiskeri. Centralforeningen for Limfjorden gennemfører ligeledes selvforvaltning af fordelingen af fiskeriindsats i sårbare områder med henblik på at minimere visuel påvirkning i forhold til andre brugere af Limfjorden.

I nærværende del af konsekvensvurderingen vil der blive lavet en specifik fiskeribeskrivelse af det fiskeri som Centralforeningen for Limfjorden og Danmarks Fiskeriforening ønsker gennemført i perioden efteråret 2008 og foråret 2009. Beskrivelsen indeholder både de lovmæssige bestemmelser og fiskerierhvervets specifikke selvforvaltning. Fiskeriønskerne er præciseret på to møder med de to foreninger i august måned 2008.

Positioner og mængde

På baggrund af DTU Aquas årlige bestandsundersøgelser af blåmuslinger i Limfjorden har Centralforeningen og Danmarks Fiskeriforening foreslået et fiskeri på 23.000 tons muslinger i produktionsområder 33, 34, 37, 38 og 39 (Løgstør Bredning).

Når der fiskes efter muslinger, uanset om det handler om muslinger i kommerciel interessant størrelse eller yngel, så foretrækkes det at fiske i de områder, hvor tætheden af muslinger er højest.

Fiskeriet vil foregå i områder, hvor bestandstætheder $> 1 \text{ kg m}^{-2}$ (Fig. 7). Dette areal er på 82 km^2 hvilket svarer til 33 % af det samlede fiskbare areal i Løgstør Bredning. Dog vil et fiskeri på 23.000 tons blåmuslinger reelt kun påvirke 24 km^2 af dette areal, da gennemsnits tætheden i området er $1,9 \text{ kg m}^{-2}$ og ved et fiskeri med 50 % effektivitet. Dette reelt befiskede område svarer til 10 % af fiskeområdet.

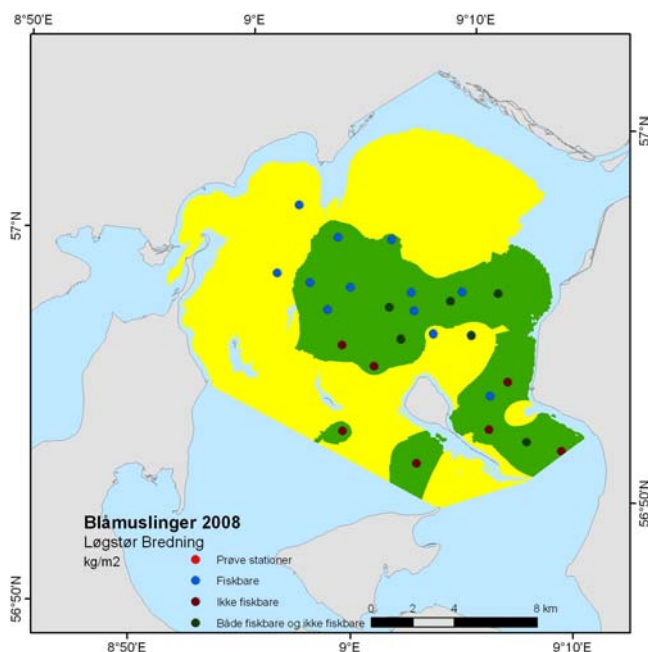


Fig. 7. Kort over udbredelsen af blåmuslinger i Løgstør Bredning, hvor biomasse tætheden er større end 1 kg m⁻² (grønt område). Endvidere er der for stationer angivet om der er fiskbare muslinger, der kan fiskes uden at få over 30 % bifangst af undermålsmuslinger, om der kun er undermålsmuslinger, eller om der er en blanding af fiskbare og undermålsmuslinger. Disse angivelser er baseret på en kvalitativ analyse og vil være påvirket af undersøgelsesredskabets anderledes sortering end fiskernes redskab.

Planlægning af fiskeriet og selvforvaltning

I Løgstør Bredning er der om sommeren risiko for iltsvind. Fiskeriet er planlagt til at foregå fra september til juni. Fiskeriet planlægges i forhold til risikoen for iltsvind så fiskeriet bliver indstillet, hvis der måles iltkoncentrationer i fiskeområdet på mindre end 4 mg ilt pr. liter i mere end 2 uger. Oplysningerne om iltkoncentrationer vil blive søgt på Miljøcenter Aalborgs hjemmeside under måleprogrammer (http://aal.blst.dk/Limfjorden_maaleprogram_2008.htm).

Fiskeriet af blåmuslinger i Visby og for Kaas Bredninger vil blive selvforvaltet således, at 10 fartøjer i hvert område som udgangspunkt vil fiske her. Endvidere vil halvdelen muslingefartøjerne have en ugentlig fiskedag af østers. På denne baggrund kan det sandsynliggøres at maksimalt 30 fartøjer vil kunne fiske i Løgstør Bredning i samme periode.

Der er af fiskeriet opstillet en række løsningsforslag på muslingefiskeriets direkte eller indirekte konflikter med det omgivende miljø. I tabel 2 er løsnings- og forbedringsforslag listet ud fra hvert muligt konfliktområde.

Tabel 2. Overblik over fiskerierhvervets, herunder Centralforeningen (CF), egne initiativer og forslag til minimering af konfliktområder i forbindelse med muslingefiskeri i Løgstør Bredning.

	Fiskeriets påvirkning Løgstør Br.	Forslag til initiativ i Fiskeribeskrivelse
A	Fiskeriets omfang	CF ønsker samlet et fiskeri på 23.000 tons i 2008/2009. Derudover er der givet tilladelse til omplantning af 5.000 tons, og uudnyttet omplantningskvote vil kunne anvendes til traditionelt fiskeri af muslinger. Af hensyn til markedet er CF interesseret i at sprede fiskeriet ud over hele perioden. Fiskeriet ønskes igangsat fra 7. september 2008 og fortsætte til 1. juli 2009.
B	Overordnet betragtning af muslingebestanden	CF vil følge DTU Aquas anbefaling vedr. rammerne for bæredygtigt muslingefiskeri. DTU Aqua vurderer fiskeriet som bæredygtigt ved en forlængelse af fiskeriets frivillige halvering af ugekvoter til 45 tons pr fartøj (jf. DFU notat 2006).

		<p>Centralforeningen og Foreningen Muslingeerhvervet vil opbygge database over fiskeriets udbredelse i Lovns Bredning. I forbindelse med fiskeri registreres position for fartøjer hver halve time. Disse informationer samt informationer om landinger vil blive registreret i databasen, og vil blive brugt til at kortlægge fiskeriintensitet og opfisket biomasse i GIS.</p>
C	Effekter på havbund – skader på bunddyr	<p>Med henblik på at minimere området der påvirkes af muslingefiskeri vil:</p> <p>100 % af fiskeriet foregå i områder med høje tætheder af blåmuslinger ($> 1 \text{ kg m}^{-2}$). Fiskeriet bliver gennemført som udtyndingsfiskeri, hvor der sikres en høj vækst af muslinger i området i fiskeperioden.</p>
D	Effekter på havbund – substrat	<p>Fiskeriet har en praksis hvor sten på over 2-5 kg smides ud under fiskeriet.</p> <p>Foreningen Muslingeerhvervet vil i samarbejde med industrierne systematisk registrere mængden af sten, der landes fra Løgstør Bredning. Hvis denne mængde overstiger 200 tons i tilladelsesperioden, vil der for efterfølgende år blive lavet handlingsplan i samarbejde med Miljøministeriet for genudlægning af sten.</p>
E	Effekter på havbund – ålegræs	<p>Intet overlap mellem fiskeri og ålegræs jf. udbredelseskort fra 2005 og 3 meter kurve (jf. Fig. 9).</p> <p>Fiskeri kan ikke gennemføres i ålegræsområder.</p> <p>CF vil anmode om ekstra kontrol fra Fiskeridirektoratet af forekomst af ålegræs i fangster.</p>
F	Iltsvind – ophvirvling ved fiskeri skaber iltsvind	<p>Med henblik på at minimere området der påvirkes af muslingefiskeri vil:</p> <p>100 % af fiskeriet foregå i områder med høje tætheder af blåmuslinger ($> 1 \text{ kg m}^{-2}$). Fiskeriet bliver gennemført som udtyndingsfiskeri, hvor der sikres en høj vækst af muslinger i området i fiskeperioden</p>
G	Iltsvind- fjernelse af muslinger fra tætte bestande stabiliserer økosystemet	<p>En udtynding af de tætteste forekomster af blåmuslinger vil kunne mindske risiko for iltsvind. Derfor vil:</p> <p>100 % af fiskeriet foregå i områder med høje tætheder af blåmuslinger ($> 1 \text{ kg m}^{-2}$). Fiskeriet bliver gennemført som udtyndingsfiskeri, hvor der sikres en høj vækst af muslinger i området i fiskeperioden</p>
H	Fjernelsen af muslinger forringer sigtedybde	<p>Med henblik på at minimere ophvirvling af bundmateriale kan der fiskes i områder med stor forekomst af muslinger. Derfor vil:</p> <p>100 % af fiskeriet foregå i områder med høje tætheder af blåmuslinger ($> 1 \text{ kg m}^{-2}$). Fiskeriet bliver gennemført som udtyndingsfiskeri, hvor der sikres en høj vækst af muslinger i området i fiskeperioden</p>
I	Fugle – forstyrrelse	<p>DTU Aqua vil samle informationer om anden skibstrafik i området med henblik på at vurdere fiskeriets forstyrrelse i forhold til anden trafik.</p> <p>DTU Aqua kontakter DMU og beder af vurdering af forstyrrelsen af fugle.</p>
J	Fugle – føde	<p>Der afsættes 16.000 muslinger som fødegrundlag for hvinand i Lovns Bredning på baggrund af konservativ beregning på baggrund af DMU's konsekvensvurdering (Kjerulf Petersen et al. 2008).</p>

Yderligere krav til fiskeriet er præciseret i udkast til tilladelse udarbejdet af Fiskeridirektoratet (Bilag 1).

Produktionsområde 33, 34, 37, 38 og 39 er alle helt eller delvist inkluderet i områder reguleret af Natura 2000, det være sig Fuglebeskyttelsesområde 12 og Habitatområde 16. Det skal bemærkes, at der i sommeren 2008 er foregået fiskeri efter muslingeyngel til omplantning i mindre områder inden for produktionsområderne 33, 34 og 37. Konsekvensvurderingen er relateret til basisundersøgelsen for "Løgstør Bredning, Vejlerne og Bulbjerg". Da der kun, ud af de nævnte områder, findes muslinger af kommerciel interesse i selve Løgstør Bredning, vil der i nærværende konsekvensvurdering være fokus på dette område.

Fuglebeskyttelsesområde 12

Hele Løgstør Bredning og dermed både produktionsområde 33, 34, 37, 38 og 39 er helt eller delvist udpeget som Fuglebeskyttelsesområde (Bilag 2). Hovedparten af de fuglearter, der udgør udpegningsgrundlaget, er trækfugle der fortrinsvis befinder sig i området i vinterperioden. En dybdegrænse på 3 meter vil sikre at ynglende og rastende fugle, f.eks. Dværgterne, ikke vil blive forstyrret. Således vil fiskeriet pga. dybdegrænsen ske i en afstand på 200-400 meter fra vigtige fuglelokaliteter herunder Feggeklit.

Af arter i udpegningsgrundlag er det kun hvinanden, der fouragerer på muslinger. Hvinanden har et bredt fødevalg, som både omfatter plantedele, insekter, krebsdyr, bløddyr og fisk (Madsen 1954, Jepsen 1976). Andelen af blåmuslinger kan lokalt udgøre op til 60 % af fødevalget, når forekomsten af andre fødekilder er begrænset (Pehrsson 1976). Hvinand fouragerer på muslinger med størrelser op til 12 mm (Madsen 1954). Muslinger af kommerciel interessant størrelse har et mindstemål på 45 mm, og er således ikke størrelsesmæssigt tilgængelige for hvinanden.

Hvinanden overvintrer i Danmark. Den ankommer i september og især oktober måned, og forlader landet igen i april og maj måned. Fiskeriet af blåmuslinger fra de seks produktionsområder i Løgstør Bredning vil foregå i samme periode, som ænderne er ankommet for at overvintrere i. Hvinand søger føde om dagen, hvor arten dykker fra vandoverfladen og tager føde dels på bunden og dels i den mellemste del af vandsøjlen. Ænderne dykker på mellem 1-6 m, sjældent dybere. Hvinændernes dybdefordeling i Limfjorden er ikke undersøgt systematisk, men danske undersøgelser fra omegnen af Nysted Vindmøllepark ved Lolland bekræfter den generelle beskrivelse fra Cramp & Simmons (Petersen et al. 2006b). Her blev henholdsvis 74,2 % og 20,6 % af 7.500 hvinænder fordelt på 707 flokke optalt i dybdeintervallerne 0-2 m og 2-4 m. Af de resterende blev 4,7 % noteret på dybder mellem 4 og 8 meter, og de resterende 0,5 % på dybder mellem 8 og 22 m (Kjerulf Petersen et al. 2008).

DMU har beregnet, at hvinands samlede fødebehov for Løgstør Bredning ved en bestand på 12.000 individer (jf. mål i udpegningsgrundlag) er ca. 16.677 tons blåmuslinger årligt (Kjerulf Petersen et al. 2008). Heri er indregnet, at ikke alle muslinger vil være tilgængelige som føde for hvinanden (Goss-Custard et al. 2004). DTU Aquas undersøgelser af forekomsten af blåmuslinger i efteråret 2007 angiver en bestand på ca. 197.803 tons i Fuglebeskyttelsesområde F12 i Løgstør Bredning på dybder større end 3 meter. Derudover vil der være en bestand af blåmuslinger på lavere vanddybde, der ikke er medregnet. I 2008 er blåmuslingebiomasse i Løgstør Bredning estimeret til 169.658 tons. Et fiskeri på 23.000 tons vil således fjerne ca. 14 % af bestanden i området, og det forventes

ikke at have betydning for fødebehov for fugle, idet muslingerne maksimalt udgør ca. 10 % af muslingebestanden.

Med henvisning til ovenstående fødebehovsberegning, den tilstedeværende mængde af muslinger og fiskeriets omfang i øvrigt forventes fiskeriet ikke at forringe levevilkårene for fugle der indgår udpegningsgrundlaget i Fuglebeskyttelsesområde F12, herunder hvinand.

Habitatområde 16

Løgstør Bredning, herunder produktionsområde 33, 34, 37, 38 og 39, er udpeget som Habitatområde 16 (Bilag 3 inkl. nye arter og naturtyper i udpegningsgrundlaget). Habitatområdet er samlet 447,9 km², hvoraf 343,6 km² er marint. Det skal bemærkes, at udpegningsgrundlaget for H16 er under ændring efter høring i marts 2008 (samtale med Erik Buchwald fra By- og Landskabsstyrelsen vedr. opdatering af udpegningsgrundlaget 26. juni 2008). Ændringen har ingen betydning for det marine område (Bilag 3).

Et fiskeri på blåmuslinger vurderes at kunne påvirke udpegningsgrundlag for *Større lavvandede bugter og vige* (1160), der i basisundersøgelsen afgrænses som områder med dybder større end 2 meter. I Habitatområde 16 er 261,0 km² karakteriseret som naturtype 1160. I forbindelse med muslingefiskeri er dette areal dog mindre, idet fiskeriet kun er aktuelt i Løgstør Bredning, som udgør et betydeligt mindre areal.

Endvidere er fiskearter som havlampret og stavsild og pattedyret spættet sæl en del af udpegningsgrundlaget for habitatområde 16. Disse arter vil blive behandlet senere i teksten under Bilag IV arter og andre arter i udpegningsgrundlag.

Ålegræs

Ålegræs udgør en vigtig habitat type i naturtype 1160. De tidligere Limfjordsamters og senere Miljøcenter Ringkøbing's undersøgelser i perioden 1988 til 2007 viser, at dybdeudbredelsen i hele perioden har varieret mellem 1 og 4 meter i Løgstør Bredning (Fig. 8), og med en nedadgående udbredelse de senere år frem til 2007. De seneste 7 år har dybdegrænsen således ligget omkring 2-2,5 meter. Ålegræs spreder sig primært med rods kud og spredningspotentialet er forholdsvis lavt. Dybdegrænsen for fiskeri i Løgstør Bredning er ifølge bekendtgørelse nr. 155 af 07/03/2000, 3 m, men da fiskeriet har fokus på de områder, hvor tætheden af kommercielt interessante muslinger er højst, vil fiskeriet være uden for områder med ålegræs (jf. Fig. 9).

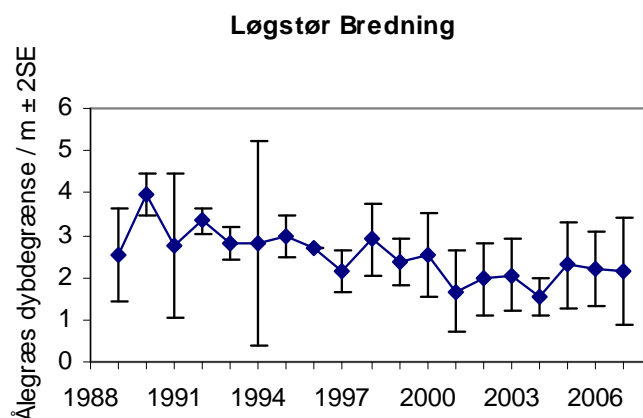


Fig. 8. Dybdeudbredelsen af ålegræs i Løgstør Bredning 1988-2007 (Miljøcenter Ringkøbing).

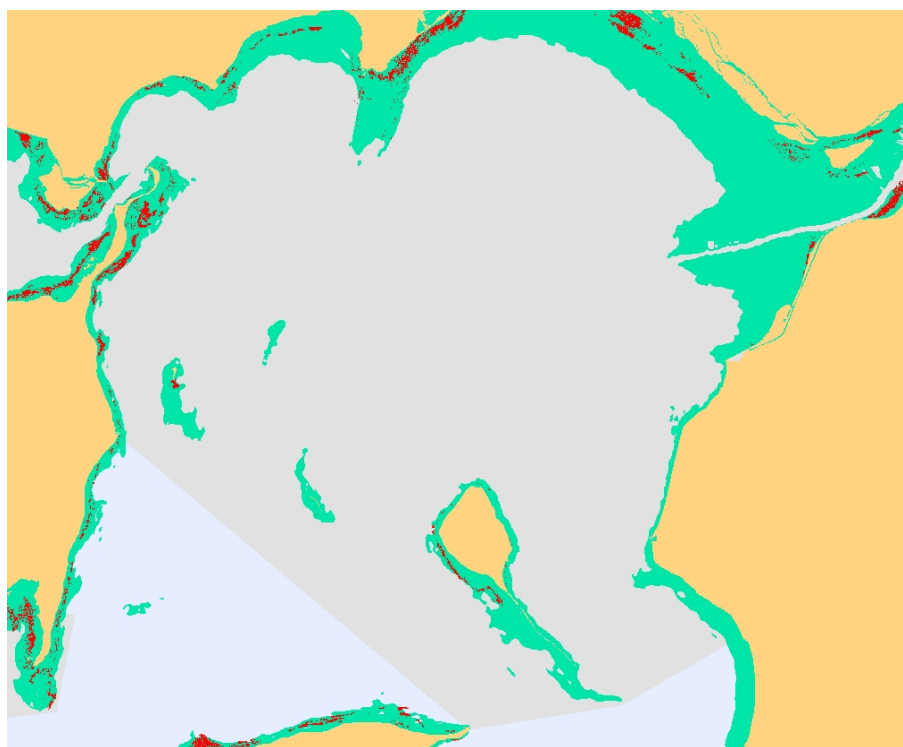


Fig. 9 viser udbredelsen af ålegræs i Løgstør Bredning (rød markering), områder med lavere end 2 meters vanddybde (lysere grøn markering).

Sigtdybde

Notat fra DMU (Kjerulf Petersen et al. 2008) har i 2008 vist en sammenhæng mellem forekomsten af blåmuslinger og sigtdybde. Analysen er foretaget på en række områder i Limfjorden og på et meget omfattende datagrundlag. Et fiskeri af blåmuslinger vil have betydning for denne korrelation. Dog kan det forventes, at den naturlige variation i muslingebestanden, herunder ændringer i rekrutteringen og dødelighed pga. iltsvind og prædation, kan have større effekt end det her konsekvensvurderede omplantningsfiskeri. Iltsvindshændelser, med massedød af blåmuslinger, er rapporteret for en række områder i Limfjorden, herunder Løgstør Bredning. I forbindelse med disse hændelser

er der registreret tab af muslinger, der overstiger landingerne fra fiskeriet med en faktor 3-4 (Dolmer et al. 1999, Kristensen og Hoffmann 2000). Løgstør Bredning var sidst påvirket af massedødelighed pga. iltsvind i 2006 (DFU notat 2006). Prædation fra søstjerner er en anden faktor, der har betydning for udbredelsen af blåmuslinger lokalt i Limfjorden og dermed for områdets filtrationspotentiale. Det er således beregnet at søstjerner lokalt kan fjerne op til 15.000 tons (Holtegaard et al. 2008). Blåmuslinger kan kun under optimale forhold udnytte hele filtrationskapaciteten til fødeoptagelse, og dermed fjernelse af partikler fra vandsøjlen. Partikler (mikroalger og andet organisk materiale) skal transporteres ned til bunden ved opblanding af vandsøjlen. Denne opblanding fremmes af bølgeenergi og strømforhold, men dæmpes af forskelle i temperatur eller salinitet mellem øverste og nederste del af vandsøjlen. Transport af partikler, og dermed fjernelsen af partikler fra vandsøjlen, er således betinget af klimatiske og hydrografiske forhold. Blåmuslinger vil ofte forekomme i tætheder, der medfører at fødepartiklerne fjernes fra den nederste del af vandsøjlen (Dolmer 2000a). Dette medfører at muslingerne ikke kan udnytte fuldt potentiale til fødeoptag (Dolmer 2000b). En afhøstning af en del af bestanden vil således ikke nødvendigvis have en reducerende effekt på bestandens fjernelse af partikler, og dermed vandets sigtbarhed, idet en fjernelse af muslinger i første omgang vil reducere muslingernes fødekonkurrence, og bestanden dermed samlet set kan opretholde en uændret filtration.

Muslingefiskeriet betydning for iltforhold

Ophvirvling af iltforbrugende stoffer

Under fiskeri vil der blive ophvirvlet bundsediment (Riemann og Hoffmann 1991, Dyekjær et al. 1995). Undersøgelser har vist, at den årlige frigørelse af partikler i forbindelse med skrabning er relativ ubetydelig sammenlignet med den totale årlige vindinducerede resuspension. Det samme gælder ophvirvling af iltforbrugende stoffer, der igen kan sammenlignes med den vindinducerede ophvirvling (Dyekjær et al. 1995). I perioder med lave iltspændinger kan frigivelsen af iltforbrugende stoffer dog teoretisk tænkes at mindske iltkoncentrationen i bundvandet yderligere. Undersøgelserne af ophvirvling viser en svag ophvirvling af partikulært materiale i 10-30 minutter efter et fiskeri. Udrykningsforsøg med sediment viser endvidere, at der forbruges 0,14-0,51 g ilt pr m^2 pga. ophvirvlede iltforbrugende stoffer den første time efter skrabning (Dyekjær et al. 1995). Beregninger fra Lovns Bredning viser, at hvis fiskeriet her gennemføres ved et iltindhold på 4 mg ilt pr. liter havvand på 5 meters dybde, vil ophvirvlet iltforbrug kun fjerne 5 % af iltten fra vandsøjlen. Beregninger af konsekvensen af et omplantningsfiskeri af 10.000 tons blåmuslinger i Lovns Bredning har vist, at dette fiskeri vil frigive iltforbrugende stoffer, der vil fjerne få procent af iltindholdet i bundvandet (Kjerulf Petersen et al. 2008).

Tætte muslingebestande kan medføre iltsvind

Basisanalysen for Natura 2000 habitatområde 16 påpeger, at eutrofiering i stort omfang forringer tilstanden i naturtyper i forhold til opstillede mål, og at forekomst af iltsvind udgør en trussel i forhold til at opnå målsætning for habitatområdet. I Limfjorden er det ved flere lejligheder observeret, at områder med meget tætte forekomster af muslinger kan accelerere en iltsvindsituation (Jørgensen 1980). Dette er senest observeret i sommeren 2008 i Lovns Bredning, hvor udbredelsen af iltsvindsområdet er sammenfaldende med de højeste biomasser af blåmuslinger. Iltforbruget af en dansk fjordbund uden muslinger er ca. 0,1-0,8 g $O_2 m^{-2} dag^{-2}$ afhængig af årstid (Tørring et al. 2008, Winther et al. 2008). Tilstedeværelsen af tætte muslingebanker vil øge bundens iltforbrug i et betydeligt omfang. Måling fra Kertinge Nor, Vadehavet og fra USA's østkyst har rapporteret iltforbrug

fra 33 til 93 g O₂ m⁻² dag⁻² (Dankers et al. 1989, Nixon 1981, Josefsen og Schlüter 1994), hvilket er op til ca. 100 gange mere end iltforbrug på bund uden muslinger. Målingerne fra USAs østkyst viste, at iltforbruget faldt markant til 5 g O₂ m⁻² dag⁻², når der ikke var vandbevægelse. Jørgensen (1980) viste i Limfjorden et markant fald i iltkoncentrationen hen over en muslingebanke. Målinger af bundens iltforbrug viste ligeledes et iltforbrug på 4,16 g O₂ m⁻² dag⁻¹ i en muslingebanke og 0,35 g O₂ m⁻² dag⁻¹ i sediment uden blåmuslingeforekomster. Sammenhængen mellem biomassen af blåmuslinger i en muslingebanke og bankens respiration vil ikke være lineær. Når biomassen øges, vil der opstå fødekonekurrence mellem muslingerne, og en mindre andel af den optagne føde vil blive omdannet til vækst og reproduktion. Ligeledes vil en større andel af den optagne føde blive omsat direkte i basale stofskifteprocesser med forbrug af ilt, og iltforbruget vil være relativt højere pr. biomasseenhed i tætte muslingebanker i forhold til muslingebanker med lavere biomassetæthed. Ved lave ilt- eller fødekonekcentrationer vil muslingerne ophøre med at filtrere og ventilere, og respiration fra muslingebanken vil falde. I sommerperioden kan der i Løgstør Bredning opstå områder med lave iltkoncentrationer. Effekten at disse iltsvind er momentan på en række arter, der enten dør eller vandrer væk, hvorimod andre organismer, som blåmuslingen, kan overleve en længere periode med iltsvind, så længe der ikke dannes svovlbrinte. En høj biomasse kan hurtigt fjerne den forekomst af ilt, der findes i vandsøjlen. En høj biomasse af blåmuslinger vil således markant øge sandsynligheden for iltsvind i et område som Løgstør Bredning i perioder med lav opblanding af vandsøjlen, og dermed destabiliserer økosystemet. Ud fra en teoretisk betragtning kan det ikke i et eutrofieret område som Løgstør Bredning forventes, at en høj biomasse af muslinger kan sameksistere med en bundfauna med stor diversitet og forekomst af flerårige organismer, idet muslingerne vil destabilisere økosystemet pga. højt iltforbrug. Et fiskeri af blåmuslinger, der er målrettet områder med høj biomasse af blåmuslinger, vil således kunne stabilisere økosystemet i forhold til hypoxi og omfang af iltsvind.

Iltsvind kan spredes til andre områder

Massedød af blåmuslinger og andre bunddyr forekommer hyppigt i forbindelse med iltsvind. Der er således rapporteret dødelighed af op til 300.000 tons blåmuslinger i hele Limfjorden. Omfattende iltsvind og massedødelighed af blåmuslinger opstår jævnligt (hver 3-5 år). Ved massedødelighed af bunddyr, herunder blåmuslinger, frigives der organisk materiale, som vil øge bundens iltforbrug yderligere. Fiskeri på muslinger fra et område med høj risiko for iltsvind kan således hindre en spredning af dette materiale, som vil kunne bidrage til en eksport af iltsvind til andre områder. Kjerulf Petersen et al. (2008) har således beregnet, at forrådnelsen af 10.000 tons muslinger i sommerperioden i Lovns Bredning vil forbruge al ilt i bundvandet i hele Bredningen i en typisk iltsvindssituation, hvor der er en start-iltkoncentration på 4 g O₂ m⁻³, og der ikke pågår en opblanding af vandsøjlen. Et fiskeri af blåmuslinger vil således kunne mindske de økologiske skadepåvirkninger af iltsvind ved at fjerne biomasse, som ved iltsvind vil kunne forbruge iltforekomst i bundvand i et større område og dermed eksportere iltsvind.

Bundfauna og gendannelsestid

Brugen af skrabende redskaber som f.eks. en muslingeskraber, har effekt på havbunden (Jennings og Kaiser 1998). Hvor stort omfanget af en pågældende effekt er, afhænger af hvilke andre faktorer, herunder vind, strøm, bundforhold m.v. der er i et givent område. Således kan effekten være særdeles betydelig i et område, der er præget af f.eks. roligt vand og begrænset strøm, mens effekten kan være ubetydelig i områder, der i forvejen har en høj grad af forstyrrelse.

I forhold til omfanget af den effekt de skrabende redskaber har, ser man på gendannelsestiden. Ved fiskeri med muslingeskraber påvirkes de øverste 0,2-2,0 cm af havbunden (Dyckjær et al. 1995). Habitatets gendannelsestid er afgørende for varigheden af effekten af menneskelig aktivitet. Bundfaunaens gendannelsestid er en vigtig parameter i vurderingen af miljøeffekter i forbindelse med sedimentforstyrrende aktiviteter. Fra studier af råstofindvinding ved vi, at gendannelsestiden for forskellige bundtyper varierer meget (Newell et al. 1998) (Tabel 3). Ved råstofindvinding vil havbunden dog påvirkes i større dybde og effekterne vil derfor være større i forhold til ved muslingefiskeri. Faunaen på estuarine mudderflader gendannes på omkring seks måneder, på en mudret kystbund er faunaen 1-2 år om at blive genetableret, og for mere stabile habitater øges gendannelsestiden betydeligt. Gendannelsestider på op til 10 år er rapporteret for faunaen på skalsandbund. Gendannelsestiden vil være afhængig af bundfaunaens sammensætning. Da Løgstør Bredning er eutroft med hyppige tilfælde af iltsvind (<http://gis.dfu.min.dk/website/Limfjord/viewer.htm>) vil faunaen være domineret af opportunistiske arter med et højt reproduktionspotentiale og et stort spredningspotentiale. Langtidspåvirkninger på bundfaunaen i området, som følge af fiskeri, kan derfor ikke forventes, og gendannelsestiden vurderes at være mindre end 1-2 år.

Tabel 3 viser gendannelsestider af bundfauna efter sedimentudvinding i forskellige habitattyper - Fra Newell et al. 1998.

Locality	Habitat type	Recovery time	Source
James River, Virginia	Freshwater semi-liquid muds	± 3 wk	Diaz 1994
Coos Bay, Oregon	Disturbed muds	4 wk	McCauley et al. 1977
Gulf of Cagliari, Sardinia	Channel muds	6 months	Pagliai et al. 1985
Mobile Bay, Alabama	Channel muds	6 months	Clarke et al. 1990
Chesapeake Bay	Muds-sands	18 months	Pfitzenmeyer, 1970
Goose Creek, Long Island, NY	Lagoon muds	>11 months	Kaplan et al. 1975
Klaver Bank, Dutch Sector, North Sea	Sands-gravels	1-2 yr (ex-bivalves)	van Moorsel 1994
Dieppe, France	Sands-gravels	>2 yr	Desprez 1992
Lowestoft, Norfolk, UK	Gravels	>2 yr	Kenny & Rees 1994, 1996
Dutch Coastal Waters	Sands	3 yr	de Groot 1979, 1986
Tampa Bay, Florida	Oyster shell (complete defaunation)	>4 yr	US Army Corps of Engineers 1974
Tampa Bay, Florida	Oyster shell (incomplete defaunation)	6-12 months	Conner & Simon 1979
Boca Ciega Bay, Florida	Shells-sands	10 yr	Taylor & Saloman 1968
Beaufort Sea	Sands-gravels	12 yr	Wright 1977
Florida	Coral reefs	>7 yr	Courtenay et al. 1972
Hawaii	Coral reefs	>5 yr	Maragos 1979

I Limfjorden varierer bundforholdene betydeligt fra område til område. Undersøgelser af fiskeriets effekt på havbunden foretaget i et område, skal derfor med varsomhed overføres direkte til et andet. Der vil derfor i det følgende blive skelnet mellem direkte viden, som er den viden, der er indhentet på et specifikt område, og indirekte viden, som er viden, der er indhentet ved øvrige undersøgelser i andre områder. Denne viden vil blive inddraget og vurderet i de tilfælde, hvor der ikke foreligger direkte viden.

I naturtype 1160 er en varieret bundfauna målsat. Undersøgelser fra den sydlige del af Løgstør Bredning har vist en effekt på bunddyr (infauna og epifauna) ved fiskeri af 3-4 år gamle muslinger

(Dolmer et al. 2001, Dolmer 2002). Umiddelbart efter fiskeriet blev der fundet signifikant færre arter på muslingebankerne sammenlignet med uden for bankerne. Efter 40 dage var denne forskel ikke længere at spore (Dolmer et al. 2001).

Lige efter fiskeriet med et skrabende redskab steg artsdiversiteten uden for muslingebankerne på det sandede substrat. Efter syv dage var forskellen udlignet (Dolmer et al. 2001). Undersøgelserne viser samlet, at fiskeriet påvirker forekomsten af infauna (børsteorme og muslinger), samt en række epifaunaorganismer (søanemoner, søpindsvin, søpunge og havsvampe). Omvendt ses organismer som hesterejer og slangestjerner i højere tætheder i områder, hvor der er fisket muslinger pga. forbedrede forekomster af føde eller forbedrede bundforhold for disse arter (Dolmer et al. 2001).

Ifølge Dolmer (2002) viste undersøgelser af langtidseffekten af muslingefiskeriet (4 år) en effekt på epifauna vest for Mors, men ikke i Løgstør Bredning. I et andet studie af Hoffmann og Dolmer (2000) kunne der ligeledes ikke ses nogen langtidseffekt af muslingefiskeriet. I disse studier af langtidseffekterne er der set på artssammensætningen i et område, hvor der fiskes muslinger, sammenlignet med artssammensætningen i et naboområde, der er lukket for muslingefiskeri. I området, hvor der fiskes muslinger, er der ikke fisket muslinger de sidste 4 år.

En sammenligning af langtidseffekten (ca. 30 år) af muslingefiskeriet i Løgstør Bredning og Nibe Bredning viser, at den økologiske status, defineret som den standard der er udarbejdet for interkalibreringen i den Nordøstatlantiske økoregion (GIG, type NEA 1/26), er bedre for Nibe Bredning end for Løgstør Bredning. Det ses som et udtryk for, at faunaen i Nibe Bredning generelt er mere divers og indeholder flere følsomme arter end i Løgstør Bredning (Kjerulf Petersen et al. 2008). Årsagen til forskellen i indekset for den økologiske status for de to bredninger er ikke entydig. Af forklaringer er bl.a. nævnt forekomsten af fiskeriintensiteten, forekomsten af iltsvind og forskel i habitater, hvad angår dybde- og bundforhold. Der er forskel i fiskeriintensiteten i de to områder. Data tilbage til 1989 viser, at der er blevet landet en betydeligt større mængde muslinger fra Løgstør Bredning end fra Nibe Bredning. Fiskeriet tillægges derfor en del af forklaringen af forskellen i DKI indekset (Kjerulf Petersen et al. 2008). Ud over fiskeriet vurderes det, at der er en forskel mellem områderne, der kan udgøre en del af forklaringen i forskellen i DKI indekset. I Løgstør Bredning forekommer der iltsvind, mens der i perioden 1993-2006 ikke har været iltsvind i Nibe Bredning (Kjerulf Petersen et al. 2008).

Fiskeriets effekt på forekomsten af arter menes bl.a. at være forårsaget af fjernelsen af substrat. Denne antagelse bygger dels på felteksperimenter og dels på observationer i den nordlige del af Løgstør Bredning. Felteksperimentet viser en sammenhæng mellem substratkompleksitet og reduceret prædation fra krabber (Frandsen og Dolmer 2002). Observationer af muslingerekruttering viser, at mængden af skaller og småsten på bunden har betydning for mængden af muslingeyngel (Frandsen og Dolmer 2002). Kjerulf Petersen et al. 2008 har analyseret forekomsten af skaller og blåmuslinger for større områder af Limfjorden. Disse viser en sammenhæng mellem forekomsten af muslingeskaller og forekomsten af blåmuslinger. Analyserne kan dog ikke afgøre om forekomsten af skaller fremmer en rekruttering af blåmuslinger, eller om en stor bestand af blåmuslinger medfører en stor forekomst af skaller. I forbindelse med monitoringen af blåmuslinger i Limfjorden registrerer DTU Aqua forekomsten af sten og skaller i forsøgsskrab. Forekomsten af dette materiale kan omregnes til mængde substrat på bunden med samme beregningsmetode som for blåmuslinger. På Fig. 10 ses forekomsten af skaller i Løgstør og Lovns Bredninger. Det ses, at mængden af substrat i begge områder ligger mellem 0,7 og 1,5 kg m⁻². I Lovns Bredning er forekomsten af skaller dog i 2000-2003 lavere. Korrelationsanalyser finder hverken signifikante korrelationer ($P > 0,05$) i Løgstør

eller Lovns Bredning. En korrelation mellem ændringen af biomassen af blåmuslinger og forekomsten af skaller i Løgstør Bredning viste en tendens ($P < 0,1$). Således er der en svag sammenhæng i ændringen i biomassen i år x i forhold til år $x-1$ og mængden af skaller i år x . En tilsvarende sammenhæng mellem biomassen af skaller og biomassen af blåmuslinger kunne ikke findes ($P > 0,05$). Samlet set for hele Løgstør Bredning ses der således ikke en tydelig sammenhæng mellem muslingefiskeri, forekomst af substrat og biomassen. De undersøgelser der tidligere er gennemført i Løgstør Bredning (Frandsen og Dolmer 2002), er gennemført på stationer med kun $0,4 \text{ kg substrat m}^{-2}$, hvilket er under den mængde, der normalt findes i Løgstør Bredning. Med henblik på at sikre en hurtig lokal gendannelse af muslingebanker, kan det være hensigtsmæssigt at sikre at mængden af skaller er større end $0,7 \text{ kg m}^{-2}$, hvilket vil sikre nok substrat til at understøtte nyrekruttering af blåmuslinger. Dette kan ske ved genudlægning af substrat i områder efter et fiskeri.

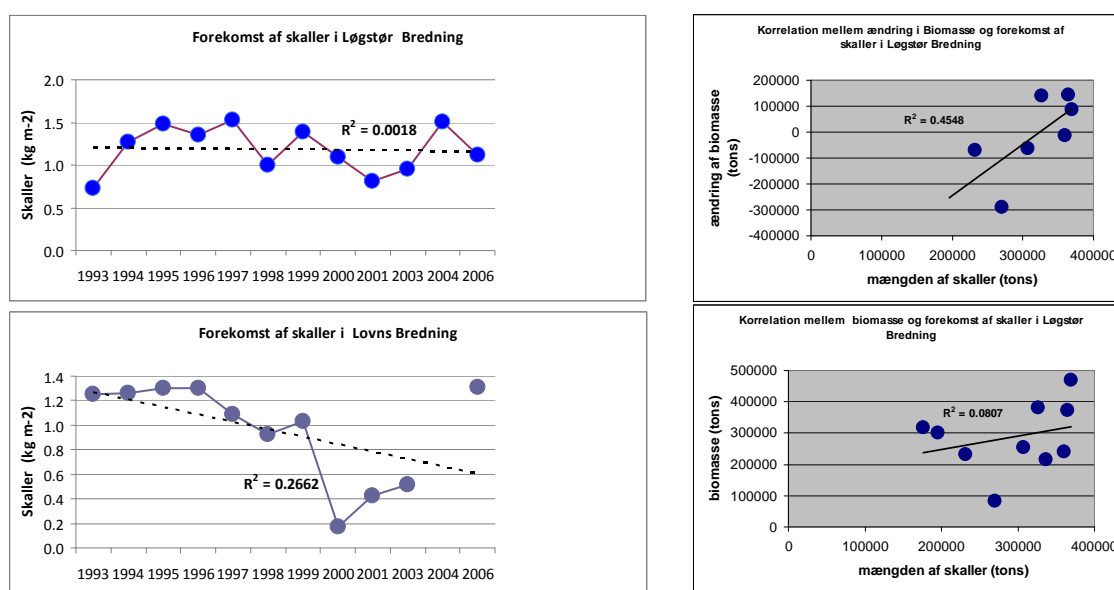


Fig. 10. Forekomsten af substrat i Løgstør Bredning (øverst t.v.) og Lovns Bredning (nederst t.v.). Endvidere vises sammenhæng mellem forekomst af substrat og ændring i muslingebestand, og forekomst af substrat og biomasse af muslingebestand.

For at kunne måle en effekt af fiskeriet skal man kunne adskille effekten fra andre forstyrrelser (Jennings og Kaiser 1998). Løgstør Bredning er sammen med andre områder i Limfjorden ofte udsat for iltsvind. Set i sammenhæng med omfanget af disse iltsvindshændelser er det sandsynligt, at fiskeriet kun har en begrænset effekt på bunddyr i Løgstør Bredning.

I undersøgelser hvor der er foretaget forsøgsskrab, og hvor effekten på bunden efterfølgende er undersøgt (Dolmer et al. 2001) anvendes kontrolområder, hvor der ikke skrabs i forbindelse med forsøgsfiskeriet, men hvor tidligere fiskerier kan have påvirket faunasammensætningen. Denne type undersøgelser kan således underestimere effekten af fiskeriet. I undersøgelserne hvor et fisket og et lukket område sammenlignes (Hoffmann og Dolmer 2000, Dolmer 2002) antages det, at fiskeriet ikke påvirker faunasammensætningen i det lukkede kontrolområde.

Ud fra ovenstående undersøgelse og viden om den effekt iltsvindshændelser, storme m.v. har på organismer og havbund, kan det således vurderes, at et fiskeri af muslinger i Løgstør Bredning kan medføre en korttidspåvirkning af bundfaunaen.

Det ønskede fiskeri af muslinger i Løgstør Bredning vil maksimalt påvirke 24 % af den marine del af habitatområdet. Et fiskeri vil således påvirke maksimalt ca. 32 % af naturtypen 1160 i Habitatområde 16, estimeret ud fra hele arealet af naturtypen inden for habitatområde 16.

DTU Aqua har i samarbejde med muslingefiskerne i Limfjorden og DSC de senere år arbejdet med udvikling af redskabsteknologi til fiskeri af blåmusling og østers (Fig. 8). Der blev i 2003 gennemført et forsøgsfiskeri efter østers med dels muslingeskraber, der også blev anvendt til østersfiskeri, og dels den lette østersskraber. Undersøgelsen viste, at den lette østersskraber fisker lige så godt som den tunge muslingeskraber samtidig med, at den er mere skånsom mod havbunden og mod undermålsøsters. Der er endvidere arbejdet videre med at udvikle en let boks-skraber, hvor fangsten løftes fri af bunden. Endvidere er skrabejernet ophængt i elastisksystem, så bunden kun påvirkes med vægten af skrabejern (12 kg) og mederne. Forsøgsfiskeri med den skraber har vist, at skraberens frasorterer skaller, sten og anden bifangst meget effektivt og at undermålsøsters ligeledes frasorteres. Dykkerundersøgelser af skrabelspor har ligeledes vist, at skraberens går meget let på bunden og ikke medfører sedimentforandringer.

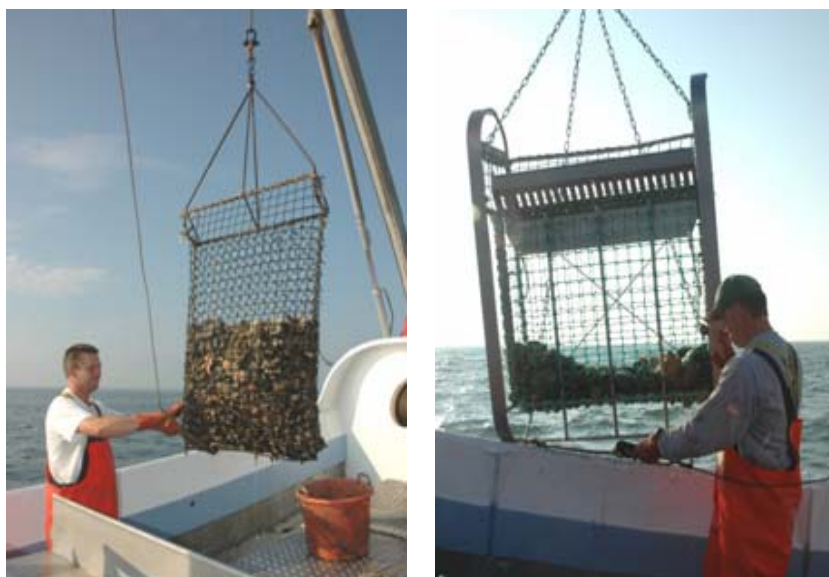


Fig. 8. Til venstre ses en let østersskraber, og til højre boks-skraber set fra bunden.

Der er i foråret 2008 udviklet nyt projekt om udvikling af ny skraber til muslingefiskeri. I forbindelse med den nye EFF-ordning er udvikling af redskaber til muslingefiskeri prioriteret højt og denne pulje er søgt i Fødevarerministeriet. Formålet med projektet er:

- Udvikle og teste nye skånsomme redskaber til fiskeri af blåmuslinger. Udviklingen vil dels tage afsæt i erfaringer og teknologi, der er nyudviklet i forbindelse med projekt om boks-skraber til østersfiskeri og ved modifikationer af eksisterende muslingeskraber og dels i internationale erfaringer fra andre skaldyrsfiskerier.
- Dokumenterer miljøskånsomheden af de nyudviklede redskaber i forhold til bifangst af andre organismer samt påvirkningen af sedimentet og organismer på havbunden. Hermed kan et fiskeri med disse redskaber umiddelbart konsekvensvurderes.
- Teste redskabernes fiskerieffektivitet med henblik på høj lønsomhed i fiskeriet

Kumulative effekter

Både eutrofiering og muslingefiskeri medfører en ændring i faunasammensætningen med øget forekomst af små organismer med hurtig rekruttering og stor spredningspotentiale. Således kan der opstå en kumulativ effekt i samspillet mellem de to stressfaktorer. Omfanget af det planlagte fiskeri er dog så begrænset, at effekten af fiskeriet vil være ubetydeligt i forhold til betydningen af eutrofieringen, og at der således ikke vil kunne observeres en kumulativ effekt.

Der blev i løbet af juli/august 2008 opfisket yngel fra Løgstør Bredning (dele af produktionsområde 33, 34 og 37) med henblik på omplantning. Idet både opfiskning af muslinger til genudlæg og traditionelt muslingefiskeri finder sted i området, skal effekterne fra de to fiskerier indgå i en samlet vurdering. Det skal bemærkes, at fiskeri efter muslinger til omplantning og traditionelt fiskeri ikke forekommer i samme tidsramme eller i de samme dele af Løgstør Bredning, idet der er forskel i størrelsesfordelingen af de muslinger, der fiskes efter i de to fiskerier.

Når der fiskes efter muslinger, kan der forekomme bifangst af bl.a. skaller og sten. Bortfiskning af substrat kan på sigt tænkes at have en effekt. Frandsen og Dolmer (2002) har vist, at der er positiv sammenhæng mellem substratets kompleksitet og muslingers overlevelse, idet det tager længere tid for predatorerne at nå frem til deres bytte på det komplekse substrat.

Fjernelse af substrat som konsekvens af fiskeri med skrabende redskaber opstår ikke ved en enkelt fiskepisode, men kan få konsekvenser for bundfaunaens sammensætning, hvis et område påvirkes kontinuerligt. Med overvågning af den mængde sten der bliver fjernet fra fiskeområderne og udarbejdelsen af en handlingsplan for genudlægning hvis mængderne overstiger 200 tons jf. fiskeribeskrivelsen, vurderes det ikke at der vil blive fjernet sten og skaller i et omfang der vil medføre en kumulativ effekt.

Bilag IV arter og andre arter i udpegningsgrundlag

Havlampret indgår i udpegningsgrundlag for habitatområde 16. Et omplantningsfiskeri kan teoretisk set forventes at kunne påvirke havlampret. DTU Aquas forsøgsfiskerier med muslingeskraber og trawl viser dog ikke en forekomst af denne art i Løgstør Bredning (Hoffmann 2005).

Ifølge Forvaltningsplanen for spættet sæl og gråsæl i Danmark 2005 var bestanden af spættet sæl i år 2004 på 1.690 individer i Limfjorden (Skov- og Naturstyrelsen 2005). Der er udpeget to sælreservater: Livø Tap/Blinderøn og Ejerslev Røn. Sælerne er følsomme over for forstyrrelse i sommerperioden, i juni-juli pga. yngleperioden og i august pga. fældning. Fiskeriet på blåmuslinger vil foregå fra september og frem og vil derfor ikke forstyrre sælerne i de vigtige perioder. Derudover sikrer dybdegrænsen for fiskeriet at der opretholdes en afstand til de lokaliteter sælerne opholder sig på. Således vil fiskeriet pga. dybdegrænsen ske i en afstand på 200-400 meter fra rev og banker NV for Livø, herunder Ejerslev Røn. Dybdeforholdene omkring Livø Tap reservatet er anderledes, men her vil reservatgrænsen sikre en afstand til rastende sæler. Det skal erindres, at fiskeriet foregår med langsomtgående fartøjer, der ikke kan forventes at forstyrre sælerne, i forhold til hurtigtgående lystfartøjer. Fisk udgør størstedelen af den spættede sæls føde, men den tager også blæksprutter og krebsdyr. Opfiskning af blåmuslinger vil således ikke påvirke spættet sæls fødegrundlag.

Habitatdirektivet artikel 12 indfører en streng beskyttelse af en række arter (Bilag IV arter). Ingen af disse arter, herunder marsvin, forekommer i Limfjorden.

Samlet set vurderes det, at det planlagte fiskeri ikke vil forringe bevaringsstatus for naturtyper eller arter, der indgår i udpegningsgrundlag for Habitatområde 16.

Referencer

- Dankers, N; Dame R og Kertsting K. 1989. The oxygen consumption of mussel beds in the Dutch Wadden Sea, Sci. Mar. 53: 473-476.
- DFU 2006. Bestandssituationen for blåmuslinger i Limfjorden og forvaltning af muslingefiskeriet. Notat.
- Dolmer, P. 2000a. Algal concentration profiles above mussel beds. J. Sea Res. 43: 113-119.
- Dolmer, P. 2000b. Feeding activity of mussels *Mytilus edulis* related to near-bed currents and phytoplankton biomass. J. Sea Res. 44: 221-231.
- Dolmer, P. 2002. Mussel dredging: impact on epifauna in Limfjorden, Denmark. J. Shellfish Res. 21: 529-537.
- Dolmer, P., Kristensen, P.S. and Hoffmann, E. 1999. Dredging of blue mussels (*Mytilus edulis* L.) in a Danish sound: Stock sizes and fishery-effects on mussel population dynamic. Fish. Res. 40: 73-80.
- Dolmer, P., Kristensen, T., Christiansen, M.L., Petersen, M.F., Kristensen, P.S. and Hoffmann, E. 2001. Short-term impact of blue mussel dredging (*Mytilus edulis* L.) on a benthic community. Hydrobiol. 465: 115-127.
- Dyckjær, S.M., Jensen, J.K. and Hoffmann, E. 1995. Mussel dredging and effects on the marine environment. ICES C.M. 1995/E: 13 ref. K, 18 s.
- Frandsen, R. og Dolmer, P. 2002. Effects of substrate type on growth and mortality of blue mussels (*Mytilus edulis*) exposed to the predator *Carcinus maenas*. Marine Biology 141, 253-262.
- Goss-Custard, J.D., Stillman, R.A., West, A.D., Caldow, R.W.G., Triplet, P., le V. dit Durell, S.E.A. and McCrorty, S. 2004. When enough is not enough: shorebirds and shellfishing. – Proc. Royal Soc. Lond. B. 271: 233-237.
- Hoffmann, E. 2005. Fisk, fiskeri og epifauna. Limfjorden 1984 – 2004. DFU rapport nr.147-05.
- Hoffmann, E. og Dolmer, P. 2000. Effect of closed areas on distribution of fish and epibenthos. ICES Journal of Marine Science 57: 1310-1314.
- Holtegaard, L.E., Gramkow, M., Petersen, J.K. og Dolmer, P. 2008. Biofouling og skadevoldere: Søstjerner. Rapport til Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri.
- Jennings, S. and Kaiser, M.J. 1998. The effects of fishing on marine ecosystems. Advances in Marine Biology, 34: 201-352.
- Jepsen, P.U. 1976. Feeding ecology of Goldeye (*Bucephala clangula*) during the wing-moult in Denmark. – Dan. Rev. Game Biol. 10 (4): 1-23.

Josefsen, S.B. og Schlüter, L. 1994. the influence of an intertidal mussel bed (*Mytilus edulis* L.) on nutrient fluxes in the Kerteminde Fjord, Denmark, a flume study, in Dyer og Orth, Changes in fluxes in estuaries. Olsen og Olsen.

Jørgensen, B.B. 1980. Seasonal oxygen depletion in the bottom water of a Danish fjord and its effect on the benthic community. *Oikos* 34: 68-76.

Kjerulf Petersen, J. et al. 2008. Betydning af bestanden af blåmuslinger for sigtddybden i Limfjorden. Notat til Miljøcenter Nordjylland - i Dolmer, P. et al. Udvikling af kulturbanker til produktion af blåmuslinger i Limfjorden. DTU-Aqua rapport august 2008.

Kristensen, P.S. og Hoffmann, E. 2000. Fiskeri efter blåmuslinger i Danmark 1989-1999. DFU rapport nr. 72-00.

Madsen, F.J. 1954. On the food habits of the diving ducks in Denmark. – *Dan. Rev. Game Biol.* 2 (3): 157-266.

Newell, R.C., Seiderer, L.J. and Hitchcock, D.R. 1998. The impact of dredging works in coastal waters: a review of the sensitivity to disturbance and subsequent recovery of biological resources on the sea bed. *Oceanography and Marine Biology Annual Review* 36: 127–178.

Nixon, S.W., C.A. Oviatt, C. Rogers, and K.Taylor. 1971. Mass and metabolism of amussel bed. *Oecologia (Berl.)* 8:2 1-30

Pehrsson, O. 1976. Food and feeding grounds of the Goldeneye *Bucephala clangula* (L.) on the Swedish west coast. – *Ornis scand.* 7: 91-112.

Petersen, I.K., Christensen, T.K., Kahlert, J., Desholm, M. & Fox, A.D. (2006). Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark. - Report commissioned by DONG energy and Vattenfall A/S. National Environmental Research Institute. 161 pp.

Riemann, B. and Hoffmann, E. 1991. Ecological consequences of dredging and bottom trawling in the Limfjord, Denmark. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 69:171-178.

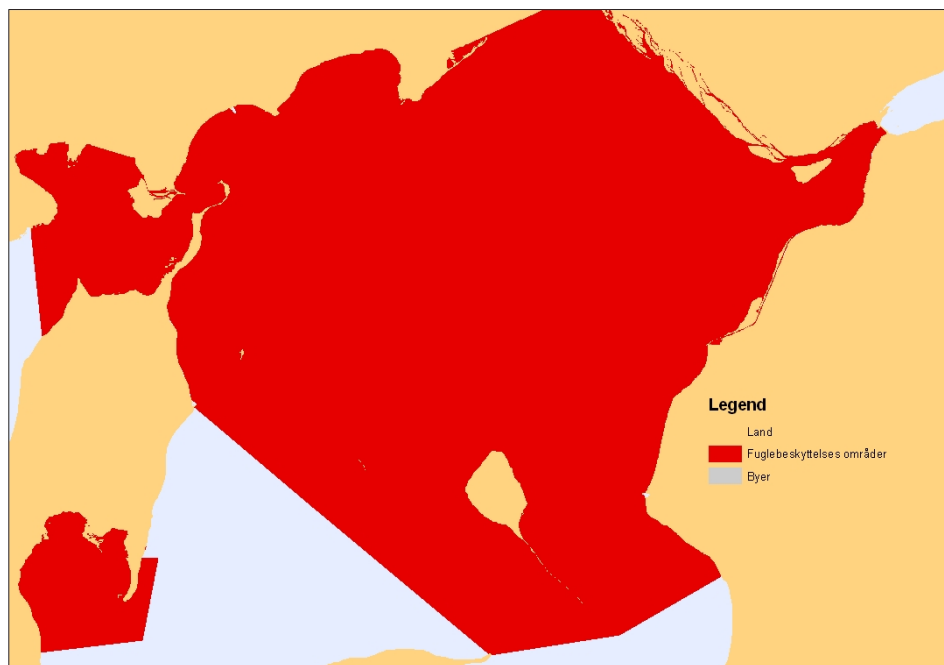
Skov- og Naturstyrelsen 2005. Forvaltningsplan for spættet sæl (*Phoca vitulina*) og gråsæl (*Halichoerus grypus*) i Danmark. Udgivet af Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen 2005. J.nr. SN 2001-361-0004.

Tørring, D et al. 2008, Blåmuslingeprojekt fase 3: *Integration og optimering af produktionsformer*. Rapport fra Dansk Skaldyr Center

Vinther H. F.; Laursen J. S. ; Holmer M. 2008. Negative effects of blue mussel (*Mytilus edulis*) presence in eelgrass (*Zostera marina*) beds in Flensborg fjord, Denmark. *Estuarine, coastal and shelf*, 77: 91-103

Bilag 1 – Eksempel på fiskeritilladelse

Bilag 2 - Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde F12



På kortet herover er vist hvilke arealer der er indbefattet af Fuglebeskyttelsesområde 12.

SPA 12 Løgstør Bredning, Livø, Feggesund og Skarrehage			
Sangsvane	<p>Udbredelse I Danmark forekommer sangsvane som trækfugl. Fuglene yngler især i Sverige, Finland og Rusland, men overvintrer i Danmark. De ankommer til landet i oktober-november og forlader det igen i marts-april. De overvintrende fugle holder især til i den nordlige halvdel af Jylland, Sydsjælland, Lolland-Falster og Møn. Omkring 23.000 sangsvaner overvintrer i Danmark.</p> <p>Levevis Når sangsvanerne ankommer til Danmark, søger de i de første par måneder især føde i søer og lavvandede fjordområder og vige, hvor de æder vandplanter. Derefter søger hovedparten af sangsvanerne føde på land, hvor de fouragerer på landbrugsafgrøder så som hvede- og rapsmarker, kartoffel- og roemarker og på græsmarker. Det er et krav til overvintringsstedet, at overnatningspladserne, det vil sige søerne og fjordene, er uforstyrrede.</p> <p>Hvad kan hjælpe sangsvane? Man kan hjælpe sangsvane ved at begrænse færdslen (fiskeri, sejlads m.v.) på overnatningspladserne.</p>	T	F6
Dværgterne	<p>Udbredelse Den danske ynglebestand af dværgterne lå i 1960'erne på 600-900 par. I dag er bestanden under 500 par, hvoraf cirka halvdelen yngler ved Vadehavet. Dværgterne overvintrer langs Vestafrikas kyster, men ankommer til Danmark i april-maj, og forlader landet igen i september.</p> <p>Levevis Dværgterne yngler i kolonier på sandede eller grusede strande uden vegetation, men indimellem træffes arten også ved søbredder inde i landet. Fuglene lever af småfisk og andre små dyr, som de fanger ved dykning på lavt vand. Det er vigtigt, at der er ro omkring kolonien. Antallet af ynglelokaliteter er gået tilbage i de seneste 20 år, hvilket sandsynligvis skyldes at fuglene, på grund af rekreative interesser, er blevet forstyrrede i ynglepe-</p>	Y	F3

	<p>rioden.</p> <p>Hvad kan hjælpe dværgerne? Det vil være til stor gavn for arten, at man undlader at færdes inden for 200 meter fra kolonien i perioden maj til midten af juli.</p>		
Kortnæbbet gås	<p>Udbredelse Kortnæbbet gås yngler ikke i Danmark, men efterår, vinter og forår raster de i tusindvis langs den jyske vestkyst. Det er ynglefuglene fra Svalbard der overvintrer i Holland, Belgien og Danmark. Om efteråret ses fuglene især i Vest Stadil Fjord og Fiilsø, mens de om vinteren og foråret er spredt over 20-30 lokaliteter. Der raster omkring 30.000 kortnæbbede gæs i Danmark.</p> <p>Levevis Som flere andre gåsearter begyndte kortnæbbet gås at fouragere på dyrkede marker i takt med, at levestederne (især Vest Stadil Fjord) blev drænet og opdyrket. Tidligere fandt gæssene størstedelen af deres føde på enge med lav vegetation, nu finder de primært føden på stubmarker om efteråret og vinteren, hvor de tager spildkerner. Om foråret finder gæssene føde på nysåede marker. De kortnæbbede gæs bruger laguner, beskyttede vige samt søer til at hvile og overnatte i, og det er vigtigt, at disse områder er uforstyrrede.</p> <p>Hvad kan hjælpe kortnæbbet gås? Ved at foretage intensiv naturpleje på strandene, f.eks. i form af kreaturgræsning eller høslet, vil vegetationshøjden holdes nede på et niveau der er favorabelt for de kortnæbbede gæs. Man kan også hjælpe gæssene ved at begrænse færdslen på overnatningspladserne.</p>	T	F4
Pibeand	<p>Udbredelse Hvert efterår og forår passerer Danmark af tusindvis af pibeænder, som er på træk mellem ynglestederne i Nord- Skandinavien og Rusland og overvintringskvartererne i lande som England, Holland og Frankrig. Pibeænderne raster i Danmark i september-november og igen i marts-april. En del fugle overvintrer dog her i landet i milde vintre. Vadehavet, Ringkøbing Fjord, Nissum Fjord og Vejlerne udgør nogle af de vigtigste rasteområder. Om efteråret er der omkring 45.000 pibeænder i Danmark. Meget få individer yngler her i landet.</p> <p>Levevis Pibeanden holder til i lavvandede fjorde og vige samt på strandene og dyrkede arealer i nærheden. I bl.a. Vejlerne og Tøndermarsken findes små bestande af ynglende pibeænder. Føden består af vandplanter, især ålegræs og alger som søsalat, som fuglene finder på lavt vand og på mudderflader, men pibeænderne græsser om foråret også i vegetation på strandene og ferske enge. I stigende grad ses pibeænderne fouragerende på dyrkede marker med vinterafgrøder. For at understøtte de nuværende bestande af pibeænder skal arealet med tæt bunddække af vandplanter i et område være stabilt. Hvis bunddækket kun er halvt så tæt, kræves et dobbelt så stort område til samme antal fugle.</p> <p>Hvad kan hjælpe pibeand? Ved høj vandstand udgør strandene med lav vegetation en alternativ fødekilde for pibeænderne. At vegetationen er lav og derfor egnet kan sikres ved at lade strandene afgræsse eller ved at foretage høslet. På nogle levesteder er udledningen af næringsstoffer så høj, at algerne opblomstring skygger vandplanterne væk, og derved går en stor del af pibeændernes fødegrundlag tabt. Et lavere niveau af næringsstoffer vil derfor gavne fuglene.</p>	T	F4
Hvinand	<p>Udbredelse Danmark er træk- og overvintringsområde for tusindvis af hvinænder. De fleste fugle ankommer i november, og i januar-februar kan bestanden være på omkring 50.000 individer. I marts-april forlader fuglene igen landet for at flyve til ynglestederne i bl.a. Finland og Nordrusland. Limfjorden, det sydlige Kattegat og det Sydfynske Øhav er blandt de vigtigste overvintringslokaliteter. I 1972 begyndte hvinand at yngle i Danmark, og bestanden er nu på omkring 60 par.</p> <p>Levevis Hvinænderne holder fortrinsvis til langs de lavvandede og beskyttede kyster, men kan også forekomme i større søer. Ændernes fødevalg er bredt og inkluderer blandt andet muslinger, snegle, fisk og krebsdyr og vandplan-</p>	T	F4 ,F 6

	<p>tefrø. For at et område er egnet som levested for hvinand skal der være relativt uforstyrrede fourageringsområder. De hvinænder, der yngler i Danmark, er hovedsagelig at finde i søer i Nordsjælland. Reden placeres i huller i træer, f.eks. i forladte sortspættehuller, men hvinand benytter også redekasser.</p> <p>Hvad kan hjælpe hvinand? For at give ænderne mulighed for at udnytte fourageringsområderne kan man hjælpe arten ved at begrænse færdslen (sejlads, fiskeri m.v.) i de vigtigste dele af fourageringsområderne i perioden november-april.</p>		
Toppet skallesluger	<p>Udbredelse Hvert år ankommer tusindvis af toppede skalleslugere til Danmark. De er enten på vej til overvintrings-kvarterer længere sydpå, eller også bliver de i Danmark for at overvintre. Fuglene ankommer i oktober- november, og bestanden kan på det tidspunkt være på mere end 25.000 fugle. Limfjorden, farvandet syd for Fyn samt syd og nord for Lolland er blandt de vigtigste rasteområder. I marts-maj trækker fuglene til yngle- områderne i bl.a. Finland og Nordrusland. Omkring 2000-3000 par toppede skalleslugere yngler årligt i Danmark.</p> <p>Levevis Toppet skallesluger holder til i fjorde og ved lavvandede, beskyttede kyster. Det lange næb med tandlignende hornlameller er et effektivt middel til at fange fisk med, og fisk som hundestejler og ålekvabber udgør størstedelen af føden. Fuglene tager også mindre krebsdyr. Det er vigtigt, at der ikke i fourageringsområderne er forstyrrelser, som kan hindre fuglene i at udnytte føderessourcen. De toppede skalleslugere, der yngler i Danmark, er at finde langs beskyttede kyster og i kystlaguner, hvor de holder til på små holme, hvor der ikke er rovdyr.</p> <p>Hvad kan hjælpe toppet skallesluger? Man kan hjælpe arten ved at begrænse færdslen (sejlads, fiskeri m.v.) i fædningsområderne i Limfjorden og i Smålandsfarvandet i sensommeren.</p>	T	F4

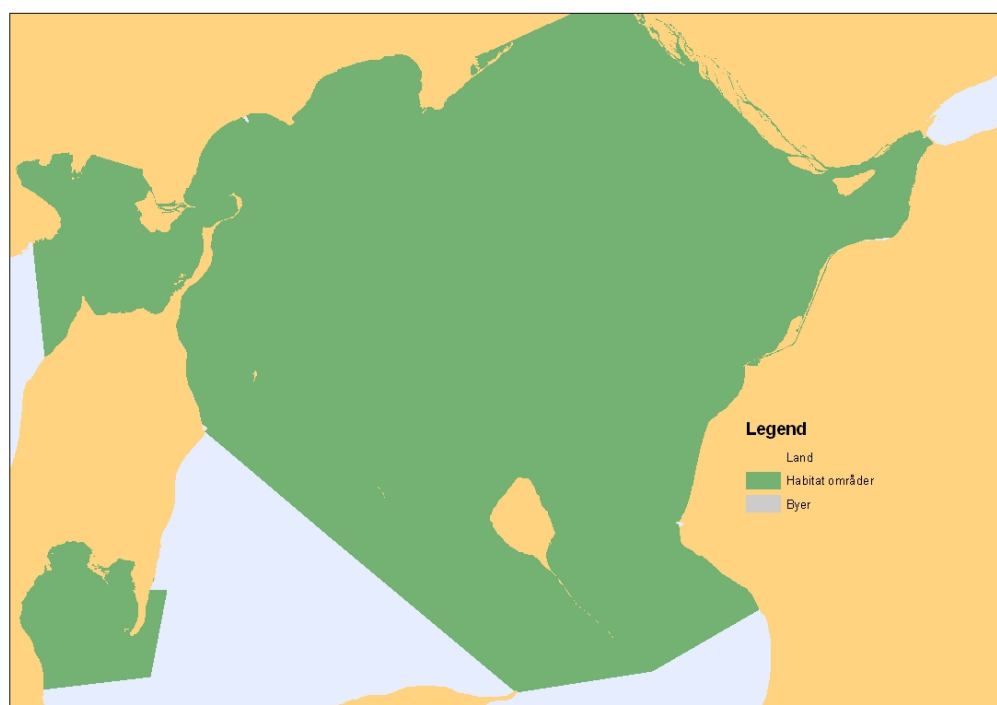
Vejledning:

T: Trækfugle, der opholder sig i området i internationalt betydnende antal.

F4: arten er regelmæssigt tilbagevendende og forekommer i internationalt betydnende antal, dvs. at den i området forekommer med 1 % eller mere af den samlede bestand inden for trækvejen af fuglearten.

F6: arten har en relativt lille, men dog væsentlig forekomst i området, fordi forekomsten bidrager væsentligt til at opretholde artens udbredelsesområde i Danmark.

Bilag 3 - Udpegningsgrundlag for Habitatområde H16



Kortet herover hvilke arealer der er omfattet af Habitatområde 16.

16	Løgstør Bredning, Vejlerne og Bulbjerg	1095	Havlampret (<i>Petromyzon marinus</i>)
		1166	Stor vandsalamander (<i>Triturus cristatus cristatus</i>)
		1318	Damflagermus (<i>Myotis dasycneme</i>)
		1355	Odder (<i>Lutra lutra</i>)
		1365	Spættet sæl (<i>Phoca vitulina</i>)
		1110	Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand
		1140	Mudder- og sandflader blottet ved ebbe
		1150	*Kystlaguner og strandsøer
		1160	Større lavvandede bugter og vige
		1210	Enårig vegetation på stenede strandvolde
		1220	Flerårig vegetation på stenede strande
		1230	Klinter eller klipper ved kysten
		1310	Vegetation af kveller eller andre enårige strandplanter, der koloniserer mudder og sand
		1330	Strandenge

		2110	Forstrand og begyndende klitdannelser
		2120	Hvide klitter og vandremiler
		2130	*Stabile kystklitter med urteagtig vegetation (grå klit og grønsværklit)
		2140	*Kystklitter med dværgbuskvegetation (klithede)
		2160	Kystklitter med havtorn
		2170	Kystklitter med gråris
		2190	Fugtige klitlavninger
		2250	*Kystklitter med enebær
		3140	Kalkrige søer og vandhuller med kransnålalger
		3150	Næringsrige søer og vandhuller med flydeplanter eller store vandaks
		3260	Vandløb med vandplanter
		4030	Tørre dværgbusksamfund (heder)
		5130	Enekrat på heder, overdrev eller skrænter
		6210	Overdrev og krat på mere eller mindre kalkholdig bund (* vigtige orkidélokalteter)
		6230	*Artsrige overdrev eller græsheder på mere eller mindre sur bund
		7220	*Kilder og væld med kalkholdigt (hårdt) vand
		7230	Rigkær
		9110	Bøgeskove på morbund uden kristtorn
		9160	Egeskove og blandskove på mere eller mindre rig jordbund
		9190	Stilkegeskove og krat på mager sur bund
		91D0	* Skovbevoksede tørvemoser
		91E0	*Elle- og askeskove ved vandløb, søer og væld

Tilføjelser til udpegningsgrundlaget på baggrund af materiale udsendt til høring marts/april 2008. For yderligere information kontakt Erik Buchwald By- og landskabsstyrelsen.

3160 Brunvandede søer og vandhuller **ny**

4010 Våde dværgbusksamfund med klokkelyng **ny**

6410 Tidvis våde enge på mager eller kalkrig bund, ofte med blåtop **ny**

DTU Aqua-rapportindex

Denne liste dækker rapporter udgivet i indeværende år samt de foregående to kalenderår. Hele listen kan ses på DTU Aquas hjemmeside www.aqua.dtu.dk, hvor rapporterne findes som pdf-filer.

- Nr. 169-07 Produktion af blødskallede strandkrabber i Danmark - en ny marin akvakulturproduktion. Knud Fischer, Ulrik Cold, Kevin Jørgensen, Erling P. Larsen, Ole Saugmann Rasmussen og Jens J. Sloth.
- Nr. 170-07 Den invasive stillehavsøsters, *Crassostrea gigas*, i Limfjorden - inddragelse af borgere og interessenter i forslag til en forvaltningsplan. Helle Torp Christensen og Ingrid Elmedal.
- Nr. 171-07 Kystfodring og kystøkologi - Evaluering af revlefodring ud for Fjaltring. Josianne Støttrup, Per Dolmer, Maria Røjbek, Else Nielsen, Signe Ingvarsen, Per Sørensen og Sune Riis Sørensen.
- Nr. 172-07 Løjstrup Dambrug (øst) - et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 1. måleår af monitoringsprojektet. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 173-07 Tingkær vad Dambrug - et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 1. måleår af monitoringsprojektet. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 174-07 Abildtrup Dambrug – et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 1. måleår af monitoreringsprojektet. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen, Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 175-07 Nørå Dambrug – et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 1. måleår af monitoringsprojektet. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen, Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 176-07 Rens Dambrug – et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 1. måleår af monitoringsprojektet. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 177-08 Implementering af mere selektive og skånsomme fiskerier – konklusioner, anbefalinger og perspektivering. J. Rasmus Nielsen, Svend Erik Andersen, Søren Eliassen, Hans Frost, Ole Jørgensen, Carsten Krog, Lone Grønbæk Kronbak, Christoph Mathiesen, Sten Munch-Petersen, Sten Sverdrup-Jensen og Niels Vestergaard.

- Nr. 178-08 Økosystemmodel for Ringkøbing Fjord - skarvbestandens påvirkning af fiskebestandene. Anne Johanne Dalsgaard, Villy Christensen, Hanne Nicolajsen, Anders Koed, Josianne Støttrup, Jane Grooss, Thomas Bregnballe, Henrik Løkke Sørensen, Jens Tang Christensen og Rasmus Nielsen.
- Nr. 179-08 Undersøgelse af sammenhængen mellem udviklingen af skarvkolonien ved Toftesø og forekomsten af fladfiskeyngel i Ålborg Bugt. Else Nielsen, Josianne Støttrup, Hanne Nicolajsen og Thomas Bregnballe.
- Nr. 180-08 Kunstig reproduktion af ål: ROE II og IIB. Jonna Tomkiewicz og Henrik Jarlbæk.
- Nr. 181-08 Blåmuslinge- og stillehavsøstersbestandene i det danske Vadehav 2007. Per Sand Kristensen og Niels Jørgen Pihl.
- Nr. 182-08 Kongeåens Dambrug – et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 2. måleår af monitoringsprojektet med væsentlige resultater fra 1. måleår. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 183-08 Taskekrabben – Biologi, fiskeri, afsætning og forvaltningsplan. Claus Stenberg, Per Dolmer, Carsten Krog, Siz Madsen, Lars Nannerup, Maja Wall og Kerstin Geitner.
- Nr. 184-08 Tvilho Dambrug – et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 2. måleår af monitoringsprojektet med væsentlige resultater fra 1. måleår. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 185-08 Erfaringsopsamling for muslingeopdræt i Danmark. Helle Torp Christensen, Per Dolmer, Hamish Stewart, Jan Bangsholt, Thomas Olesen og Sisse Redeker.
- Nr. 186-08 Smoltudvandring fra Storå 2007 samt smoltdødelighed under udvandringen gennem Felsted Kog og Nissum Fjord. Henrik Baktoft og Anders Koed.
- Nr. 187-08 Tingkærved Dambrug - et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 2. måleår af monitoringsprojektet med væsentlige resultater fra første måleår. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 188-08 Ejstrupholm Dambrug - et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 2. måleår af monitoringsprojektet med væsentlige resultater fra første måleår. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.

- Nr. 189-08 The production of Baltic cod larvae for restocking in the eastern Baltic. RESTOCK I. 2005-2007. Josianne G. Støttrup, Julia L. Overton, Sune R. Sørensen (eds.)
- Nr. 190-08 User's manual for the excel application "TEMAS" or "Evaluation Frame". Per J. Sparre.
- Nr. 191-08 Evaluation Frame for Comparison of Alternative Management Regimes using MPA and Closed Seasons applied to Baltic Cod. Per J. Sparre.
- Nr. 192-08 Assessment of Ecosystem Goods and Services provided by the Coastal Zone System Limfjord. Anita Wiethüchter.
- Nr. 193-08 Modeldambrug under forsøgsordningen. Faglig slutrapport for "Måle- og dokumentationsprojekt for modeldambrug". Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skrivers, Søren Erik Larsen, Susanne Bouttrup, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen, Anne Johanne Tang Dalsgaard og Karin Suhr.
- Nr. 194-08 Omsætning af ammonium-kvælstof i biofiltre på Modeldambrug. Karin Isabel Suhr, Per Bovbjerg Pedersen, Lars M. Svendsen, Kaare Michelsen og Lisbeth Jess Plesner.
- Nr. 195-08 Fangst, opbevaring og transport af levende danske jomfruhummere (*Nephrops norvegicus*). Preben Kristensen og Henrik S. Lund.
- Nr. 196-08 Udsætning af geddeyngel som bestandsophjælpning i danske brakvandsområder – effektivurdering og perspektivering. Lene Jacobsen, Christian Skov, Søren Berg, Anders Koed og Peter Foged Larsen.
- Nr. 197-08 Manual to determine gonadal maturity of herring (*Clupea harengus* L) Rikke Hagstrøm Bucholtz, Jonna Tomkiewicz og Jørgen Dalskov.
- Nr. 198-08 Can alerting sounds reduce bycatch of harbour porpoise? Lotte Kindt-Larsen.
- Nr. 199-08 Udvikling af produktionsmetoder til intensivt opdræt af sandart yngel. Svend Steinfeldt og Ivar Lund.
- Nr. 200-08 Opdræt af tunge (*Solea solea*) - undersøgelse af mulighederne for kommercialisering. Per Bovbjerg Pedersen, Ivar Lund, Svend Jørgen Steinfeldt, Julia Lynne Overton og Mads Nunn.
- Nr. 201-08 Produktion af vandlopper til anvendelse ved opdræt af marin fiskeyngel. Svend Steinfeldt.
- Nr. 202-09 Vurdering af markedsudsigter for akvakulturproduktion i Danmark. Erling P. Larsen, Jens Henrik Møller, Max Nielsen og Lars Ravensbeck.

- Nr. 203-09 Løjstrup Dambrug (øst) - et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 2. måleår af monitoringsprojektet med væsentlige resultater fra første måleår. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 204-09 Final Report of Fully Documented Fishery. Jørgen Dalskov and Lotte Kindt-Larsen.
- Nr. 205-09 Registrering af fangster i de danske kystområder med standardredskaber fra 2005-2007. Nøglefiskerrapporten 2005-2007. Claus R. Sparrevohn, Hanne Nicolajsen, Louise Kristensen og Josianne G. Støttrup.
- Nr. 206-09 Abildtrup Dambrug - et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 2. måleår af monitoringsprojektet med væsentlige resultater fra første måleår. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 207-09 Nørå Dambrug - et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 2. måleår af monitoringsprojektet med væsentlige resultater fra første måleår. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 208-09 Rens Dambrug - et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 2. måleår af monitoringsprojektet med væsentlige resultater fra første måleår. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 209-09 Konsekvensvurdering af fiskeri på europæisk østers i Nisum Bredning 2008. Per Dolmer, Helle Torp Christensen, Kerstin Geitner, Per Sand Kristensen og Erik Hoffmann.
- Nr. 210-09 Konsekvensvurdering af fiskeri på blåmuslinger i Løgstør Bredning 2008/2009. Per Dolmer, Helle Torp Christensen, Per Sand Kristensen, Erik Hoffmann og Kerstin Geitner.

DTU Aqua
Institut for Akvatiske Ressourcer
Danmarks Tekniske Universitet

Jægersborg Allé 1
2920 Charlottenlund
Tlf: 33 96 33 00
Fax: 33 96 33 33

www.aqua.dtu.dk